

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность жизнедеятельности»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

д.т.н., проф. Акининым Н.И.,

д.т.н., проф. Васиным А.Я.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области ...

Цель дисциплины – сформировать у студентов понимание профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Задачи дисциплины – приобретение понимания студентами проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека; овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества; а также формирование:

- культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

Дисциплина **«Безопасность жизнедеятельности»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности)	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте	ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты	Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека;
- оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,1	40	30
Лекции	0,88	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,22	44	33
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44	33
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в безопасность	4		2						2
1.1	Основные понятия и определения	2		1						1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие	2		1						1
2.	Раздел 2. Человек и техносфера	4		2						2
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов	2		1						1
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности	2		1						1
3.	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания	33	20	7	2	8	8	10	10	8
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2		1						1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества)	6	5	1	1	2	2	2	2	1
3.3	Физические факторы, обеспечивающие комфортные условия для жизни и деятельности человека	4	4			2	2	2	2	
3.4	Механические и акустические колебания, вибрация и шум	9	5	2,5	1	2	2	2	2	2,5
3.5	Электромагнитные излучения и поля	4		0,5						3,5
3.6	Ионизирующее излучение	8	6	2		2	2	4	4	

4.	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	7	3	1	1	2	2			4
4.1	Основные принципы защиты	1								1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов	4	3	1	1	2	2			1
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей	2								2
5	Раздел 5. Инженерные основы промышленной безопасности	23	10	4	2	4	4	4	4	11
5.1	Техника безопасности при проведении технологических процессов	2	1	1	1					1
5.2	Безопасность производственного оборудования. Общие требования безопасности и надежности производственного оборудования.	5	4			2	2	2	2	1
5.3	Пожарная опасность технологических сред.	5	4			2	2	2	2	1
5.4	Безопасность при проведении ремонтных и очистных работ	4		2						2
5.5	Электробезопасность	3	0,5	0,5	0,5					2,5
5.6	Статическое электричество	2								2
5.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2	0,5	0,5	0,5					1,5
6	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	7	2	2	2					5

6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность	2								2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности	4	2	2	2					2
6.3	Эргономические основы безопасности	1								1
7	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации	22	4	10		2	2	2	2	8
7.1	Общие сведения о ЧС	2		1						1
7.2	Пожар и взрыв	5	2	2				2	2	1
7.3	Аварии на химически опасных объектах	4	2	1		2	2			1
7.4	Радиационные аварии	2		1						1
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля	2		1						1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени	2		1						1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях	3		2						1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2		1						1
8	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	8	1	4	1					4
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности	3	1	2	1					1

8.2	Экономические основы управления безопасностью	1								1
8.3	Страхование рисков	1								1
8.4	Государственное управление безопасностью	3		2						1
	ИТОГО	108	40	32	8	16	16	16	16	44
	Экзамен	36								
	ИТОГО	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность

1.1. Основные понятия термины и определения

Характерные системы "человек - среда обитания".

1.2. Безопасность и устойчивое развитие

Безопасность как одна из основных потребностей человека.

Раздел 2. Человек и техносфера

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов

Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека

Физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества)

Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ.

3.3. Физические факторы, обеспечивающие комфортные условия для жизни и деятельности человека

Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека.

Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен.

Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения.

3.4. Механические и акустические колебания, вибрация и шум

Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций.

3.5. Электромагнитные излучения и поля

Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.6. Ионизирующее излучение

Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов.

Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения

4.1. Основные принципы защиты.

Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов.

Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей.

Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Раздел 5. Инженерные основы промышленной безопасности

5.1. Техника безопасности при проведении технологических процессов.

Технологические процессы и требования безопасности, предъявляемые к ним. Потенциально опасные технологические процессы. Технологический регламент. Инженерно-технические средства безопасности.

5.2. Безопасность производственного оборудования. Общие требования безопасности и надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов.

Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений.

5.3. Пожарная опасность технологических сред.

Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Пожаровзрывоопасные свойства пылей.

5.4. Безопасность при проведении ремонтных и очистных работ.

Общая характеристика ремонтных работ. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. Безопасность проведения газоопасных работ. Безопасность при работе в закрытых аппаратах и емкостях. Безопасность при огневых работах

5.5. Электробезопасность.

Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Действие электрического тока на человека.

5.6. Статическое электричество.

Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве.

5.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков.

Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.

Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы.

6.3. Эргономические основы безопасности.

Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности.

Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

7.1. Общие сведения о ЧС.

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров.

7.3. Аварии на химически опасных объектах.

Основные понятия и определения.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения

7.4. Радиационные аварии.

Основные понятия и определения.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения.

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени.

Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.

Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация.

Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов.

Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Законодательство об охране труда.

8.2. Экономические основы управления безопасностью.

Современные рыночные методы экономического управления безопасностью.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков.

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	
1	– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;				+	+	+	+	+	
3	– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;				+	+	+	+	+	
	Уметь:									
4	– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;	+	+			+	+	+	+	
5	– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;	+	+	+	+			+	+	
	Владеть:									
6	– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+	
7	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+		
8	– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+	
9	– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>)										
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
10	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.	+	+	+	+	+	+	+	+

	профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)								
11	– ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	– ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;			+	+		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	3.2	Определение глубины распространения облака зараженного воздуха.	2
2	3.3	Методики расчета механических и акустических колебаний, вибрации и шума.	2
3	3.6	Определение поражающих параметров электрического тока.	2
4	3.8	Расчет показателей пожаровзрывоопасности горючих газов и жидкостей.	2
5	4.2	Время испарения АХОВ и подхода облака к заданному объекту.	2
6	5.2	Расчет оптимального микроклимата помещений.	2
7	5.3	Расчет и определение световой среды помещений.	2
8	7.3	Прогнозирование обстановки при авариях со взрывом.	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности**», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	5.2; 4.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,5
2	5.2; 4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,5
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих	1,5

		жидкостей.	
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей.	1,5
9	3.8; 7.2	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	1,5
11	3.8; 7.2; 7.7	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме **экзамена** (максимальная оценка 40 баллов)

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно–аналитическая работа не проводится.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы.

Каждая контрольная работа содержит 20 вопросов, в форме теста, генерируемых случайным образом из базы вопросов системой «МастерТест» <http://testing.studio32.ru>

Разделы 1-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1) Материалы, применяемые для звукоизоляции.	
А. Пористые	В. Плотные
С. Тяжелые	Д. Нет правильного ответа
2) Что такое болевой порог шума и каким значениям децибел он соответствует?	
А. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (200 дБА).	В. Уровни звукового давления, при которых человек начинает испытывать боль (120 дБА).
С. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (180 дБА).	Д. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (100 дБА).
3) На чем основано действие зануления?	
А. На снижении напряжения прикосновения.	В. На снижении напряжения шага.
С. На отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.	Д. Нет правильного ответа
4) С какой частотой надо вдвигать воздух при искусственном дыхании по способу "из рта в рот"?	
А. 10—12 раз в минуту.	В. 14—16 раз в минуту.
С. 8—10 раз в минуту.	Д. 6—8 раз в минуту.
5) Каким способом нельзя добиться уменьшения жесткости пружинных амортизаторов?	
А. Уменьшить число витков.	В. Увеличить число пружин.
С. Уменьшить диаметр пружин.	Д. Уменьшить диаметр проволоки.
6) Условия существования жизнедеятельности человека с учетом закона сохранения жизни.	
А. Воздействие на человека только информации.	В. Воздействие на человека потоков вещества, энергии и информации.
С. Воздействие на человека потоков только вещества.	Д. Нет правильного ответа
7) Излучает ли человек инфракрасные волны?	
А. Человек может быть источником ИК-излучений, если другие источники ИК-излучений, находящиеся рядом, имеют большую температуру, чем он, и нагревают его.	В. Излучает всегда.

С. Человек может быть источником ИК-излучений, если другие источники ИК-излучений, находящиеся вокруг него, имеют меньшую температуру.	Д. Человек не является источником ИК-излучений.
8) Какова величина дозы ионизирующего излучения, допустимая для населения в течение 1 года?	
А. 5 мЗв (но не более 20 мЗв).	В. 0,1 мЗв (но не более 0,5 мЗв).
С. 1 мЗв (но не более 5 мЗв).	Д. Нет правильного ответа
9) Что НЕ относится к видам техносферных зон?	
А. Транспортная	В. Городская
С. Сельская	Д. Нет правильного ответа
10) От каких показателей зависит допустимое значение уровня СВЧ электромагнитного излучения(плотности потока энергии (ППЭ))?	
А. Температуры внешней среды.	В. Частотного диапазона.
С. Мощности излучения.	Д. Нет правильного ответа
11) Какие меры НЕ являются защитными мерами от воздействия шума?	
А. Звукоизоляция.	В. Изменение направленности излучения шума.
С. Снижение шума в источнике.	Д. Использование устройств, создающих шум на заданной частоте в противофазе.
12) В какие сетях применяется защитное заземление?	
А. С глухозаземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и изолированной нейтралью свыше 1000 В.	В. С глухозаземленной нейтралью ниже 1000 В.
С. С любым видом нейтрали до 1000 В.	Д. С любым видом нейтрали свыше 1000 В.
13) Защитные меры от воздействия вредных веществ на человека.	
А. Вентиляция.	В. Все вышеупомянутые.
С. Нет правильного ответа	
14) Определение понятия "опасный фактор"	
А. Воздействие фактора приводит к профзаболеванию.	В. Внезапное воздействие фактора и разрушение органов и систем человека.
С. Воздействие фактора приводит к заболеванию.	Д. Воздействие фактора приводит к утрате трудоспособности.
15) Какое устройство защитного отключения может применяться самостоятельно как защитная мера?	
А. Реагирующее на напряжение нулевой последовательности.	В. Реагирующее на потенциал корпуса установки.

С. Реагирующее на ток замыкания на землю.	Д. Нет правильного ответа
16) Что такое техносфера?	
А. Регион, в котором живут люди.	В. Регион, в котором эпизодически бывает человек.
С. Регион, в котором произошло преобразование с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств с целью наилучшего соответствия материальным, социальным и экономическим потребностям людей.	Д. Регион, в котором расположены технические средства.
17) Основополагающая причина преобразования биосферы в техносферу	
А. Высокие темпы роста численности населения на Земле.	В. Массовое использование средств транспорта.
С. Концентрация энергетических ресурсов в следствие развития технологий	Д. Интенсивное развитие сельского хозяйства.
18) Цель учебной дисциплины БЖД	
А. Изучение теоретических основ и приобретение практических навыков организации безопасности труда и предотвращения чрезвычайных ситуаций на предприятии.	В. Защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.
С. Организация охраны труда и действий в чрезвычайных ситуациях.	Д. Нет правильного ответа
19) Укажите все определения, описывающие понятие «опасность»:	
А. Способность человека и окружающей среды причинять ущерб живой и неживой материи	В. Событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы.
С. Негативное свойство систем материального мира, приводящее человека к потере здоровья и гибели, или же приводящее природу к деградации и разрушению.	Д. Нет правильного ответа
20) К какой группе принципов обеспечения безопасности относится принцип нормирования?	
А. Технические	В. Ориентирующих.
С. Управленческих	Д. Организационных

Разделы 5-8. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1) Задачи совершенствования условий труда.	
А. Повышение производительности живого труда.	В. Сохранение жизни, здоровья и целостности человеческого организма.
С. Сохранение экономического потенциала производства.	Д. Нет правильного ответа
2) Какие виды облучения Вы можете получить, если находитесь в зоне радиоактивного заражения в средстве защиты органов дыхания?	
А. Только внешнее.	В. Внешнее и внутреннее.
С. Только внутреннее.	Д. Вообще не получить облучения.
3) Число действующих подсистем в системе стандартов по безопасности труда.	
А. Пять.	В. Семь.
С. Шесть.	Д. Десять.
4) Что понимается под условиями труда?	
А. Элементы производственной среды, оказывающие влияние на функциональное состояние организма человека, его работоспособность, здоровье.	В. Оснащенность технологического процесса.
С. Световой климат.	Д. Нет правильного ответа
5) Какой документ оформляется при несчастном случае, закончившимся потерей трудоспособности более чем на одну смену?	
А. Акт по форме Н-3.	В. Акт по форме Н-1.
С. Больничный лист.	Д. Объяснительная записка.
6) Принципиальная основа организационных мер безопасности труда.	
А. Обеспечение мер безопасности технологических процессов.	В. Применение мер защиты работающих.
С. Эргономически целесообразная организация рабочего места и труда.	Д. Профилактика — предупреждение воздействий факторов производственной среды.
7) Чем определяется безопасность условий труда?	
А. Государственной инспекцией труда.	В. Работником.
С. Аттестацией рабочих мест.	Д. Уровнем профессионального риска.
8) Допускается ли применение ксеноновых ламп для освещения производственных помещений?	
А. Нет правильного ответа.	В. Да.
С. Нет.	Д. Применяется только в офисах.
9) На кого возложено руководство Единой государственной системой	

предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)?	
A. МЧС России.	B. Правительство РФ.
C. Президента РФ.	D. Нет правильного ответа
10) От чего зависит естественная освещенность на рабочем месте?	
A. Размеров помещения и времени суток.	B. Времени года, размеров источника света и ширины места.
C. Разряда работы и времени года.	D. Нет правильного ответа
11) Мероприятия, проводимые для повышения эффективности способов защиты населения в условиях ЧС.	
A. Обучение населения способам защиты в ЧС и организация дежурства с целью выявления ЧС.	B. Оповещение по сигналам гражданской обороны и проведение радиационной, химической разведки.
C. Дозиметрический, химический, бактериологический контроль и ремонт соответствующей аппаратуры.	D. Защита продовольствия, воды от поражающих факторов и организация регулярного дежурства.
12) От чего зависит интенсивность источника теплового излучения?	
A. Площади излучающей поверхности.	B. Площади облучаемой поверхности.
C. Спектра излучения.	D. Расстояния до источника излучения.
13) Что такое работоспособность?	
A. Выполнение определенного задания за определенное время.	B. Желание человека выполнять за определенное время работу определенного объема и качества.
C. Способность человека выполнять за определенный промежуток времени определенный объем работы.	D. Нет правильного ответа
14) Какие помещения относятся к пожаро- и взрывоопасным помещениям категории Б?	
A. В которых хранятся горючие жидкости, образующие горючие смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.	B. В которых образуются пыли с температурой вспышки 30 °С, при этом развивается расчетное избыточное давление 6 кПа.
C. В которых используются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения 40 °С и при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.	D. В которых используются негорючие материалы в расплавленном состоянии.
15) Что такое утомление?	

А. Патологическое состояние, требующее лечения.	В. Функциональное состояние, выражающееся в снижении работоспособности, которая восстанавливается после обычного отдыха.
С. Функциональное состояние, требующее лечения.	Д. Нет правильного ответа
16) Экономические задачи совершенствования условий труда.	
А. Экономическое обоснование обеспечения безопасности труда.	В. Снижение затрат на профилактическую работу.
С. Снижение стоимости выпускаемой продукции.	Д. Повышение экономической эффективности производства.
17) Порядок среднего срока службы ламп накаливания.	
А. 1000 ч.	В. 750 ч.
С. 1500 ч.	Д. 3000 ч.
18) На какие группы делятся средства коллективной защиты населения в ЧС?	
А. Убежища, противорадиационные укрытия.	В. Специальные укрытия на предприятиях, вестибюли метро.
С. Подвалы домов, вспомогательные помещения.	Д. Нет правильного ответа
19) Основные способы защиты населения в ЧС.	
А. Укрытие в защитных сооружениях, рассредоточение и эвакуация, использование средств индивидуальной и медицинской защиты.	В. Немедленное оказание первой медицинской помощи.
С. Укрытие в защитных сооружениях.	Д. Нет правильного ответа
20) Основные задачи и функции Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).	
А. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС военного времени.	В. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС мирного времени.
С. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики при точечных бомбовых ударах.	Д. Защита населения и национального достояния от воздействия катастроф, аварий, экологических и стихийных бедствий или уменьшение их воздействия в условиях ЧС мирного и военного времени.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. включает контрольные вопросы по разделам 1 – 8 рабочей программы дисциплины
1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов

1. Безопасность жизнедеятельности. Основные понятия и определения. Риск и устойчивое развитие.
2. Подсистема «биосфера-техносфера». Рост народонаселения. Потребление природных ресурсов. Загрязнение биосферы.
3. Подсистема «человек-техносфера». Производственная среда обитания.
4. Подсистема «человек-техносфера». Городская среда обитания.
5. Подсистема «человек-техносфера». Бытовая среда обитания.
6. Подсистема «человек-социальная среда». Культура безопасности жизнедеятельности.
7. Классификация негативных факторов среды обитания.
8. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека (вредные вещества). Химически негативные факторы.
9. Биологические негативные факторы.
10. Механические колебания, вибрация. Акустические колебания (шум, ультразвук, инфразвук).
11. Электромагнитные излучения и поля.
12. Ионизирующее излучение.
13. Электрический ток. Опасные механические факторы.
14. Пожаровзрывоопасность.
15. Герметичные системы, находящиеся под давлением. Статическое электричество.
16. Основные принципы, методы и средства защиты.
17. Защита воздушной среды рабочей зоны от загрязнений.
18. Защита воздушной среды от загрязнений.
19. Защита водной среды от загрязнений.
20. Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов.
21. Защита от шума, инфразвука, ультразвука и вибрации.
22. Методы и средства обеспечения электробезопасности.
23. Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей.
24. Защита от ионизирующих излучений. Защита от лазерного излучения.
25. Защита от механического травмирования. Обеспечение безопасности систем под давлением.
26. Анализ техногенных и природных рисков.
27. Микроклимат помещений. Нормирование параметров микроклимата в производственных помещениях.
28. Мероприятия по обеспечению комфортных климатических условий.
29. Производственное освещение. Воздействие световых излучений на организм и трудоспособность.
30. Основные характеристики освещения.
31. Производственное освещение. Основные требования.
32. Естественное освещение. Совмещенное освещение.
33. Искусственное освещение.
34. Психические процессы. Свойства и состояния, влияющие на безопасность.
35. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии.
36. Инженерная психология. Профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля.

37. Виды и условия трудовой деятельности.
 38. Эргономические основы безопасности.
 39. Требования к организации рабочего места пользователя компьютерной техники.
 40. Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения.
 41. Чрезвычайные ситуации, вызванные взрывами.
 42. Чрезвычайные ситуации, вызванные пожарами.
 43. Чрезвычайные ситуации, вызванные выбросом опасных химических веществ.
 44. Чрезвычайные ситуации, вызванные радиационными авариями.
 45. Природные чрезвычайные ситуации.
 46. Военные чрезвычайные ситуации.
 47. Чрезвычайные ситуации, вызванные террористическими актами.
 48. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
 49. Устойчивое функционирование объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
 50. Законодательные и нормативно правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
 51. Экономические основы управления безопасностью жизнедеятельности.
 52. Страхование рисков.
 53. Государственное управление безопасностью жизнедеятельности.
 54. Основы менеджмента в области профессиональной безопасности и здоровья.
- Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).

Экзамен по дисциплине «**Безопасность жизнедеятельности**» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы **экзамена** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01. Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
	Безопасность жизнедеятельности
Билет № 1	
1. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека (вредные вещества). Химически негативные факторы. 2. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности / Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Гаджиев Г.Г., С.Петербург.: Издательство «Лань», 2019. – 448 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Шарифуллина Л.Р., Чернецкая М.Д., Трифонова Т.Е., Аносова Е.Б.; Изд. центр РХТУ им. Д.И.Менделеева. – М., 2013. – 76 с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Трифонова Т.Е., Шарифуллина Л.Р.; Изд. центр РХТУ им. Д.И.Менделеева. – М., 2013. – 76 с.

Б. Дополнительная литература

1. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
2. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
3. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] - <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения 12.06.2024)
5. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] https://minstroy.gov-murman.ru/files/4.14_-_pue_tekst.pdf (дата обращения 12.06.2024)
6. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс]

ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2024)

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Режим доступа: <http://www.safety.ru/massmedia/ib.ru> – Загл. с экрана (Дата обращения: 12.06.2024)
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.safety.ru> – Загл. с экрана (Дата обращения: 12.06.2024)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2024)

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины, часть 1 (общее число вопросов – 79);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины, часть 2 (общее число вопросов – 111).
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 54).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»* проводятся в форме лекций, практических, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, классными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон

«Феникс». Также, учебно-наглядные пособия по дисциплине представлены в форме компьютерных презентаций интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 300).

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности / Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Гаджиев Г.Г., С.Петербург.: Издательство «Лань», 2019. – 448 с.
 2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Шарифуллина Л.Р., Чернецкая М.Д., Трифонова Т.Е., Аносова Е.Б.; Изд. центр РХТУ им.Д.И.Менделеева. – М., 2013. – 76 с.
 3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Сост.: Маринина Л.К., Васин А.Я., Чернецкая М.Д., Аносова Е.Б., Трифонова Т.Е., Шарифуллина Л.Р.; Изд. центр РХТУ им.Д.И.Менделеева. – М., 2013. – 76 с.
 4. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
 5. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
 6. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] - <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
 7. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения 12.06.2024).
 8. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
 9. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
 10. Справочник – Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А., М., Химия, 2004, ч. 1 и ч. 2.
 11. <http://www.safety.ru/massmedia/ib.ru> - Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
 12. Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.safety.ru> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2024).
 13. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2024).
- Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point - Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы

разделов		контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	<i>Знает:</i> – современное состояние и основные негативные факторы среды обитания. <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 2. Человек и техносфера.	<i>Знает:</i> – современное состояние и основные негативные факторы среды обитания. <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	<i>Знает:</i> – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; – методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум Оценка за <i>экзамен</i>

Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	<i>Знает:</i> – методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – базовыми способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<i>Знает:</i> – современное состояние и основные негативные факторы среды обитания. <i>Умеет:</i> – выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; <i>Владеет:</i> – методами контроля основных параметров среды обитания, влияющих на здоровье человека.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 6. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<i>Знает:</i> – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – базовыми способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за <i>экзамен</i>
Раздел 7. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<i>Знает:</i> – методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. <i>Умеет:</i> – выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности. <i>Владеет:</i>	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за <i>экзамен</i>

	– базовыми способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; – понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	
Раздел 8. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	<i>Знает:</i> – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду 3 <i>Умеет:</i> – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать их риск. <i>Владеет:</i> – законодательными и правовыми актами в области безопасности жизнедеятельности; – требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за <i>экзамен</i>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление техносферной безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

д.т.н., проф. Акининым Н.И.

д.т.н., проф. Васиным А.Я.

к.т.н. Гаджиевым Г.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Управление техносферной безопасностью*» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (*Б1.В.07*). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области таких дисциплин, как Ноксология, Безопасность жизнедеятельности, Экономика, Экология, Метрология, стандартизация и сертификация.

Цель дисциплины - научить студентов выявлять опасные производственные объекты, разрабатывать системы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью в организации и мероприятия по снижению производственного риска.

Задачи дисциплины:

- сформировать четкие представления об основных направлениях государственной политики в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности и путях ее реализации;
- освоить законодательные и нормативные основы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью;
- изучить структуру и функции органов государственного и муниципального управления техносферной безопасностью;
- освоить международные и отечественные руководства и стандарты и опыт деятельности российских и зарубежных предприятий по разработке современных систем управления безопасностью труда, промышленной безопасностью и окружающей средой (СУОТ, ПБ и ОС).

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- изучения отечественных доктрин и концепций в области безопасности труда, экологической безопасности и демографии, законодательных и нормативных актов по охране труда и здоровья, социальным аспектам, промышленной и экологической безопасности;
- изучения Конвенций международной организации труда (МОТ), Директив Европейского Союза, национального законодательства промышленно развитых стран в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
- освоения международных и отечественных стандартов и руководств по системам управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;
- анализа опыта отечественных и зарубежных организаций и приобретения практических навыков по разработке и внедрению современных интегрированных СУОТ, ПБ и ОС в организациях.

Дисциплина «*Управление техносферной безопасностью*» преподаётся в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; ОПК-3.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности; ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)
			ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в организации.	

уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности;
- международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях;
- конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью.

Уметь:

- разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности;
- определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков;
- разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности;
- осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности;
- принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;
- организовывать проведение работ повышенной опасности.

Владеть:

- навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности;
- навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области;
- навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,00	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,11	40	30
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,22	44	33
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8	32,85
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	курсовая работа (зачет) экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	2		2	<i>Разр.</i>		<i>Разр.</i>	<i>Разр.</i>
	Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности	22	6	6		6	6	10
1. 1	Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности	14	4	4		4	4.	6
1. 2	Международное право в области техносферной безопасности	8	2	2		2	2	4
	Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью	29	11	8	3.	8	8.	13
2. 1	Законодательство РФ в области техносферной безопасности и социальной защиты населения	11	3	3		3	3	5
2. 2	Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов	10	6.	3	3	3	3.	4

2. 3	Природоохранное законодательство	8	2	2		2	2	4
	Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью	23	9	6	1	8	8	9
3. 1	Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью	12	4	4		4	4	4
3. 2	Функции органов муниципального управления в области техносферной безопасности	11	5	2	1	4	4	5
	Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях	32	14.	10	4	10	10	12
4. 1	Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях	12	6	2		6	6	4
4. 2	Международные стандарты, системы сертификации и аудита	10	2	4		2	2	4
4. 3	Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения	10	6	4	4	2	2	4
	ИТОГО	108	Разр.	32	Разр.	32	32.	44

	Экзамен <i>(если предусмотрен УП)</i>	36						
	ИТОГО	144						

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Основные термины и определения. Проблемы обеспечения безопасности труда, промышленной и экологической безопасности, связанные с расширением и модернизацией производства. Понятия о социальном партнерстве, социально-ответственном бизнесе, социальном аудите.

Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности

1.1. Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности.

Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ, Экологическая доктрина РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, радиационной безопасности. Национальная политика в области экологической безопасности в реальном секторе экономики.

1.2. Международное право в области техносферной безопасности.

Конвенции ООН, Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности.

Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью

2.1. Законодательство РФ в области техносферной безопасности и социальной защиты населения.

Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования Трудового кодекса РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Структура нормативных правовых актов в области охраны труда. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.

2.2. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Задачи и состояние технического регулирования, стандартизации и сертификации в области промышленной безопасности. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях.

2.3. Природоохранное законодательство.

Законодательные и нормативные документы в области охраны природы и недр. Ответственность за нарушение требований законодательных и нормативных актов.

Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью

3.1. Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью.

Функции и полномочия в области техносферной безопасности федеральных министерств, федеральных служб федеральных агентств, федеральных комиссий и советов. Информационные системы в области техносферной безопасности.

3.2. Функции органов муниципального управления в области техносферной безопасности.

Функции и полномочия в области техносферной безопасности органов на уровне местного самоуправления.

Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях

4.1. Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях.

Модернизация систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью в промышленно-развитых странах.

4.2. Международные стандарты, системы сертификации и аудита.

Отечественные стандарты по управлению охраной труда. Система стандартов по управлению окружающей средой.

4.3. Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения.

Программа «Безопасный труд». Критерии эффективности систем управления и роль этих систем в реализации государственной политики в области техносферной безопасности.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+
2	международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях	+	+		+
3	конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью	+			
	Уметь:				
4	разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности		+	+	+
5	определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков				+
6	разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности				+
7	осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности				+
8	принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов			+	+
9	организовывать проведение работ повышенной опасности				+
	Владеть:				
10	навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности		+		+
11	навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области				+
12	навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности				+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :						
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
9	– ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	– ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;	+		+	+
		– ОПК-3.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности;	+	+	+	
		– ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.		+	+	
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
11	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;	+	+	+	+
		– ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в организации.		+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Основные понятия в области техносферы и техносферной безопасности. Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.	2
2	Раздел 1	Задачи государственной политики в области промышленной и экологической безопасности. Указ Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об основах государственной политики РФ в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу». ФЗ № 116 «О промышленной безопасности ОПО». Экологическая доктрина РФ № 1225-р. Указ Президента РФ № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». Постановление Российской Федерации № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012 – 2020 годы».	2
3	Раздел 1	Международное право в области техносферной безопасности. Конвенции ООН, Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности. Сравнительный анализ положений законодательных актов РФ и Конвенций ООН о государственной и национальной политике в области безопасности труда.	2
4	Раздел 2	Системы управления безопасностью. Структура нормативных правовых актов в области техносферной безопасности. Основные федеральные законы, регулирующие систему.	2
5	Раздел 2	Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению. Порядок и размеры выплат в системе социального страхования. Промышленная безопасность: Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании».	2

6	Раздел 2	Основные законодательные и подзаконные акты РФ в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Приказ Ростехнадзора № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов». Сравнительный анализ ФЗ № 116 и директивы Совета Европейского Союза 96/82/ЕС.	2
7	Раздел 2	Природоохранное законодательство: ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»; ФЗ № 89 "Об отходах производства и потребления"; ФЗ № 174 "Об экологической экспертизе"; ФЗ № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"	2
8	Раздел 3	Структура и функции государственного управления охраной труда и промышленной безопасностью. Специальная оценка условий труда. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.	2
9	Раздел 3	Структура и функции органов муниципального управления в области охраны труда и промышленной безопасности. Порядок регистрации и анализа инцидентов.	2
10	Раздел 3	Структура и функции государственного управления пожарной и экологической безопасностью. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Экологическая экспертиза. Экологический контроль.	2
11	Раздел 3	Структура и функции органов муниципального управления в области пожарной и экологической безопасности. Сравнительный анализ государственных стандартов по СУОТ, ПБ, ООС и экологическому менеджменту.	2
12	Раздел 4	Оценка профессиональных рисков по методу пяти шагов. Ознакомление с методикой, выработка управленческих решений по снижению воздействия негативных производственных факторов на рабочем месте.	2
13	Раздел 4	Политика и цели организации в создании систем управления охраной труда. Реализация в практической деятельности организаций требований стандарта OHSAS18001:2007, использование принципов менеджмента качества при формулировании политики и целей в области безопасности труда.	2

14	Раздел 4	Прогнозная оценка профессиональных рисков по условиям труда. Процедура определения прогнозных рисков с использованием результатов специальной оценки условий труда на рабочем месте. Работа с базой данных предприятий и справочной литературой.	2
15	Раздел 4	Прогноз профессионального риска на основе оценки негативных факторов производственной среды. Процедура определения прогнозных рисков с использованием результатов количественной оценки или измерения параметров негативных факторов производственной среды.	2
16	Раздел 4	Комплексная оценка риска профессиональной деятельности. Методика оценки комплексного риска повреждения здоровья работника от всех факторов, связанных с его профессиональной деятельностью.	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, а также работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалам лекционного курса;
- написание курсовой работы.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка 20 баллов), практических заданий (максимальная оценка 40 баллов), и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Разработка и применение инструкции по промышленной безопасности на примере ХП;
2. Проведение технического расследования причин инцидентов на ОПО;
3. Основные подходы к созданию рабочих мест с безопасными условиями труда. Глобальная цель 21-го века;
4. Подготовка и аттестация персонала в области промышленной безопасности и охраны труда;
5. Организация производственного контроля и контроля по охране труда в производственном подразделении;
6. Определение пожаровзрывоопасных свойств жидких, твердых и порошкообразных органических соединений;
7. Организация экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов;
8. Разработка раздела регламента работ повышенной опасности;
9. Порядок регистрации и анализ инцидентов;
10. Процедура мониторинга и измерений показателей в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
11. Сравнительный анализ государственных стандартов по СУОТ, ПБ, ОС и экологическому менеджменту;
12. Организация пожарной безопасности на химических и нефтехимических предприятиях;
13. Сравнительный анализ положений законодательных актов РФ и Конвенций ООН о государственной и национальной политике в области безопасности труда;
14. Информационные системы в области техносферной безопасности на предприятиях химического комплекса;
15. Сравнительный анализ ФЗ №116 и директивы Совета Европейского Союза 96/82/ЕС;
16. Разработка требований по обеспечению промышленной безопасности при работе со взрывоопасными материалами;
17. Обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;
18. Обучение экологической безопасности руководителей и специалистов экологических служб и систем экологического контроля;
19. Оценка систем менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний;
20. Основные требования к разработке технологии утилизации нефтешламов на НПЗ;
21. Основные требования к разработке технологии очистки воздуха лакокрасочного производства.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Что такое опасность? Дайте определение техносферы. Что понимается под техносферной безопасностью?
2. В каких двух системных связках рассматривается техносфера?
3. Что такое сембивалентность? Назовите структурные элементы технотрофических цепей.
4. Системный подход к обеспечению безопасности в техносфере. Дайте определение системы, структуры системы, свойства объекта, состояние объекта.
5. Критерии и параметры безопасности техносферы.
6. Виды и источники основных опасностей техносферы.
7. Проблемы охраны труда в экономике России.
8. Проблемы промышленной безопасности.
9. Экологические проблемы России.
10. Понятия о социальном партнерстве, социально-ответственном бизнесе.
11. Понятие о социальном аудите.
12. Стратегия национальной безопасности РФ.
13. Концепция демографической политики РФ.
14. Общие сведения о праве.
15. Структура правовой системы.
16. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности.
17. Как осуществляется обеспечение по страхованию?
18. Как исчисляется пособие по временной нетрудоспособности и размер страховой выплаты?
19. Государственная политика в области охраны труда.
20. Национальная политика в области экологии и основные направления государственной политики в области экологии.
21. Международное право в области техносферной безопасности.

Вопрос 1.2.

1. Ответственность за нарушение природоохранных требований.
2. Экологическое законодательство.
3. Задачи и состояние технического регулирования.
4. Разработка декларации промышленной безопасности (основные положения).
5. Экспертиза промышленной безопасности.
6. Классификация ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварии.
7. Как устанавливаются классы ОПО?
8. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.
9. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности ОПО.
10. Законодательство РФ по пенсионному обеспечению.
11. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (основные положения).
12. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию.
13. Основные нормативные правовые акты по безопасности труда.
14. Государственная экспертиза условий труда.
15. Разработка декларации промышленной безопасности.
16. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.

17. Экспертиза промышленной безопасности.
18. Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования ТК РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.
19. Разработка декларации промышленной безопасности.
20. Классификация ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий.
21. Основные нормативные правовые акты по безопасности труда.

Вопрос 1.3.

1. Правовое регулирование контрольно-надзорной деятельности. Общие положения.
2. Государственный строительный надзор.
3. Федеральный государственный пожарный надзор.
4. Производственный контроль за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.
5. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор.
6. Общественный контроль в сфере труда.
7. Государственный экологический надзор.
8. Основные права работников службы охраны труда.
9. Основные функции службы охраны труда.
10. Какие нормативные документы рекомендуют структуру, численность, функции и права службы охраны труда в организации.
11. Ведомственный и внутрихозяйственный (внутриобъектовый) контроль в сфере труда.
12. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.
13. Основные полномочия Ростехнадзора в области промышленной безопасности.
14. Государственное управление природоохранной деятельностью.
15. Структура управления природоохранной деятельностью.
16. Производственный и общественный экологический контроль.
17. Информационная система в области охраны труда.
18. Производственный контроль за соблюдением требований безопасности.

Вопрос 1.4.

1. Корпоративные системы управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда.
2. Прямые методы оценки рисков (из приложения А к ГОСТ Р 12.0.010-2009).
3. Как определяют индивидуальный, технический и экологический риск?
4. Какие мероприятия по обеспечению безопасности труда и охраны здоровья дают одновременно социальный и экономический эффект?
5. Основные требования международного стандарта OHSAS 1801:2007.
6. Методология OHSAS 18001:2007 (в отличие от Руководства MOT-CYOT 2001).
7. Какие эффективные управленческие инструменты предлагает OHSAS

18001:2007 для обеспечения результативного функционирования СУОТ.

8. Какой минимум документации предусматривает СУОТ для её функционирования?

9. Какие подсистемы создаёт СУОТ в виде так называемой звезды безопасности?

10. Анализ производственного травматизма.

11. Расследование и учёт несчастных случаев и профзаболеваний.

12. Разработка политики, целей и программы управления охраной труда.

13. СУОТ - основные функции и задачи управления.

14. Требования международных и национальных стандартов к СУОТ. Как определяют экологический, социальный и экономический риски?

15. Какие показатели рисков применяют в прямых методах оценки рисков (согласно приложению А к ГОСТ Р 12.0.010 - 2009)?

16. Модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ).

17. Обобщённая процессная модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ).

18. Основные причины, сдерживающие внедрение и результативное функционирование СУОТ на предприятии.

19. Какие показатели рисков применяются в прямых методах оценки рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010-2009?

20. Какие эффективные управленческие инструменты предлагает OHSAS 18001:2007?

21. Как определяют экологический, экономический и социальный риск в прямых методах оценки рисков (ГОСТ Р 12.0.010 - 2009)?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Человек и техносфера. Основные термины и определения.

2. Современное состояние техносферы и техносферная безопасность. Критерии и параметры безопасности техносферы.

3. Виды, источники основных опасностей техносферы. Проблемы обеспечения безопасности труда.

4. Проблемы обеспечения промышленной, пожарной и экологической безопасности, связанные с расширением и модернизацией производства.

5. Понятия о социальном партнерстве, социально-ответственном бизнесе, социальном аудите.

6. Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ. Экологическая доктрина РФ.

7. Общие сведения о праве. Структура правовой системы.

8. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности.

9. Обеспечение по страхованию. Пособие по временной нетрудоспособности. Размер ежемесячных страховых выплат. Возмещение морального вреда.

10. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности (Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, приказы Минтруда РФ, Подзаконные акты).

11. Национальная политика в области экологии. Основные направления государственной политики в области экологии.

12. Международное право в области техносферной безопасности.

13. Государственная экспертиза условий труда.

14. Структура нормативных правовых актов. Основные нормативно правовые акты по безопасности труда.

15. Законодательство РФ по социальному медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.

16. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности ОПО.

17. Экспертиза промышленной безопасности. Разработка декларации промышленной безопасности.

18. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.

19. Задачи и состояние технического регулирования.

20. Экологическое законодательство.

21. Ответственность за нарушение природоохранных (экологических) требований.

22. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в ЧС.

23. Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью.

24. Государственное управление природоохранной деятельностью.

25. Информационная система в области охраны труда.

26. Ответственность за нарушение трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права.

27. Правовое регулирование контрольно-надзорной деятельности. Общие положения. Государственный контроль и надзор. Прокурорский надзор.

28. Федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и иных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

29. Ведомственный и внутрихозяйственный (внутриобъектовый) контроль в сфере труда.

30. Служба охраны труда. Общественный контроль в сфере труда.

31. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.

32. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

33. Государственный экологический надзор. Производственный и общественный экологический контроль.

34. Контрольно-надзорная деятельность в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

35. Федеральный государственный пожарный надзор. Государственный строительный надзор. Контроль и надзор в области транспортной безопасности.

36. Система управления охраной труда (СУОТ) в организациях. Основные понятия и принципы построения СУОТ.

37. Основные функции и задачи управления охраной труда.

38. Расследование и учёт несчастных случаев и профзаболеваний. Анализ

производственного травматизма.

39. Модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ). Современные системы менеджмента. Политика и цели развития организации.

40. Требования международных и национальных стандартов к СУОТ.

41. Методы оценки профессиональных рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010.2009. Как определяют индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риск?

42. Корпоративные системы управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда.

Третий вопрос экзаменационного билета представляет собой расчетную задачу на определение различных показателей, характеризующих безопасность человека в техносфере, таких как индекс вреда от всех возможных видов опасности, среднее время сокращения продолжительности жизни, обобщенный уровень риска, обобщенный уровень безопасности, эффективность внедрения профилактических мероприятий для устранения негативного факто

Экзамен по дисциплине «*Управление техносферной безопасностью*» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__»_____20__г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01 – Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Управление техносферной безопасностью	
Билет № 1 1. Человек и техносфера. Основные термины и определения. 2. Методы оценки профессиональных рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010.2009. Как определяют индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риск? 3. Определить индекс вреда от всех возможных видов опасности для профессии химик-технолог за текущий год, если известно, что среднее время сокращения продолжительности жизни от несчастных случаев со смертельным исходом составило 0,01 г/чел, среднее время сокращения продолжительности жизни от травм, профзаболеваний, вызвавших временную нетрудоспособность составило 0,2 г/чел, среднее время сокращения продолжительности жизни от профзаболеваний, вызвавших постоянную нетрудоспособность составило 0,25 г/чел. Число работающих по данной профессии на предприятии – 40 человек. Общая численность по отрасли 10000 человек.	

8.5. Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом. Темы курсовых работ представлены в параграфе 8.1.

Выполнение студентом курсовой работы по дисциплине проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умения применять теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач;
- формирования умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

Выполнение курсовой работы предполагает консультационную помощь со стороны преподавателя и творческое развитие студентом темы и разделов курсовой работы.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92960>.

2. Управление техносферной безопасностью: лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Р. Шарифуллина. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 55 с. (имеется электронная версия в ИБЦ).

3. Основы природопользования и энергоресурсосбережения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Денисов [и др.] ; под ред. В.В. Денисова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99218>.

4. Трудовое право в 2 т : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. П. Орловский [и др.] ; отв. ред. Ю. П. Орловский. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 858 с. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/7F9C4497-8EA5-4063-910D-DB806F5CC3C7.

Б. Дополнительная литература

1. Дмитренко, В.П. Экологическая безопасность в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 524 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76266>.

2. Каракеян В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебник и практикум для академического бакалавриата / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева ; под общ. ред. В.И. Каракеяна. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 588 с. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/5AA071CD-4C7E-4A83-972E-FB3BEE3F2531.

3. Каракеян, В.И. Очистные сооружения : учебник и практикум для СПО / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева ; под общ. ред. В.И. Каракеяна. - М. : Издательство Юрайт, 2016. — 588 с. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/57BF51A1-8051-4BC9-A09B-B648CB9E01D0.

В. Нормативно-правовые акты

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 №197-ФЗ.
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116-ФЗ.
3. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в России» от 21.11.2017 №323-ФЗ.
4. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ.
5. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 №69-ФЗ.
6. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 №125-ФЗ.
7. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 02.04.2002 №42-ФЗ.

среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ.

8. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ.

9. Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 №174-ФЗ.

10. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 №68-ФЗ.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

— Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

— Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

— Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;

— Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

— «Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»;

— Журнал «Промышленность и безопасность» ПИ № ФС77-38377.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

— <http://www.gosnadzor.ru> (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Ростехнадзор, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://safety.ru> (Группа компаний «Промышленная безопасность», дата обращения: 12.06.2024);

— <http://www.mchs.gov.ru/> (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://контроль-надзор.пф/> (Контрольно-надзорная деятельность, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://www.consultant.ru/> (Консультант Плюс, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 12.06.2024);

— <https://rosmintrud.ru/> (дата обращения: 12.06.2024);

— <https://www.rosminzdrav.ru/> (дата обращения: 12.06.2024);

— <http://ecology.e-distant.ru/> (Экология и безопасность: комплекс интернет-ресурсов, дата обращения: 12.06.2024);

— <https://e.lanbook.com/> (Электронно-библиотечная система Лань, дата обращения: 12.06.2024);

— <https://biblio-online.ru/> (Электронная библиотека Юрайт, дата обращения: 12.06.2024);

— <https://www.rsl.ru/> (Российская государственная библиотека, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://www.gpntb.ru/> (Государственная публичная научно-техническая библиотека России, дата обращения: 12.06.2024);

— <http://window.edu.ru/> (Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов, дата обращения: 12.06.2024).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 310);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 81);
- банк тем для курсовых работ, выполняемых студентами (общее число тем – 21);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 52).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Управление техносферной безопасностью»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; научные журналы по техносферной безопасности. Рекомендуемые литература и журналы приведены в пп. 9.1 и 9.2. Важным раздаточным материалом для данной дисциплины являются формы различных документов, приведенные в приложениях федеральных законов и других нормативно-правовых актах по техносферной безопасности (например, форма акта о несчастном случае на производстве, приведенная в Постановлении Минтруда от 24 октября 2002 г № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях).

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации: компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92960>;
2. Управление техносферной безопасностью: лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Р. Шарифуллина. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 55 с. (имеется электронная версия в ИБЦ);
3. Презентации к лекциям;
4. Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
5. Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;
6. «Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»;
7. Журнал «Промышленность и безопасность» ПИ № ФС77-38377;
8. <http://www.gosnadzor.ru>;
9. <http://www.mchs.gov.ru>;
10. <http://rospotrebnadzor.ru>;
11. <https://rosmintrud.ru>;
12. <https://www.rosminzdrav.ru>;
13. <https://e.lanbook.com>;
14. <https://biblio-online.ru>;
15. <http://www.consultant.ru>.

Более полный перечень информационных образовательных ресурсов приведен в пп. 9.1 и 9.2.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each	Контракт № 28-35ЭА/2020	150 лицензий для	бессрочная

	AcademicEdition	от 26.05.2020	активации на рабочих станциях	
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА- 223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности	<i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях; – конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью.	Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.
Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью	<i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях. <i>Умеет:</i> разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности. <i>Владеет:</i> – навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности.	Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.

Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью	<i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности. <i>Умеет:</i> разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности; принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов.	Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.
Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях	<i>Знает:</i> - законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; - международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях. <i>Умеет:</i> - разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности; - определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков; - разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности; - осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности; - принимать оптимальные управленческие решения - организовывать проведение работ повышенной опасности. <i>Владеет:</i> - навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной	Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.

	безопасности; - навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области; - навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальная оценка условий труда»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена:
к.т.н., доц. Д.И. Михеевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Специальная оценка условий труда» относится к обязательным дисциплинам учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области безопасности жизнедеятельности, медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности, промышленной санитарии и гигиены труда.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области организации и проведения мероприятий в рамках комплексной процедуры специальной оценки условий труда.

Задача дисциплины – дать основные знания в области нормативно-правового регулирования оценки условий труда, организации и проведения идентификации, измерений и исследований потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов, оценки и классификации условий труда, и других мероприятий в рамках СОУТ. Изучение современных методов, методик и оборудования для измерения нормируемых показателей вредных и(или) опасных производственных факторов.

Дисциплина «Специальная оценка условий труда» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.

	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Категория общепрофес- сиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;
	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;
	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Организационно-управленческая				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).	ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	ПК-2.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области управления охраной труда; ПК-2.2. Умеет проводить подготовку работников в области охраны труда, собирать и обрабатывать информацию по вопросам условий труда;	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)

- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				
Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская				
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы; - определение зон повышенного техногенного риска	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).	ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах; ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;
- принципы классификации условий труда;
- физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.

Уметь:

- организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;
- получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;
- определять допустимые значения нормируемых параметров;
- документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.

Владеть:

- методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;
- методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;
- методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4,00	144	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,00	36	27
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44	33
Контактная самостоятельная работа	0,44	0,2	0,15
Выполнение курсовой работы		15,8	11,85
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	курсовая работа (зачет) экзамен		

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работ ы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	2		1	0	0	0	0	0	1
1	Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ	10	2	2	0	2	2	0	0	6
1.1	Законодательство РФ в области СОУТ	5	1	1	0	1	1	0	0	3
1.2	Организация и проведение СОУТ. Классификация условий труда	5	1	1	0	1	1	0	0	3
2	Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов	81	30	11	3	11	11	16	16	43
2.1	Специальная оценка химического производственного фактора	23	8	4	1	2	2	5	5	12
2.2	Специальная оценка биологического производственного фактора	6	1	1	0	1	1	0	0	4
2.3	Специальная оценка физических производственных факторов	37	14	5	1	7	7	6	6	19
2.4	Специальная оценка факторов трудового процесса	15	7	1	1	1	1	5	5	8
3	Раздел 3. Оформление результатов СОУТ	15	4	2	1	3	3	0	0	10
3.1	Итоговая классификация условий труда	7	1	1	0	1	1	0	0	5
3.2	Отчетная документация СОУТ	8	3	1	1	2	2	0	0	5
	ИТОГО	108		16	4	16	16	16	16	60

	Экзамен:	36								
	ИТОГ	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. История развития контроля за условиями труда в России.

Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ

1.1 Законодательство РФ в области СОУТ

Обзор нормативно правовой документации в области охраны труда и безопасности условий труда на рабочих местах. Трудовой кодекс РФ. ФЗ №426 «О специальной оценке условий труда». Ответственность за нарушения законодательства в области СОУТ.

1.2 Организация и проведение СОУТ. Классификация условий труда

Основные требования и принципы при организации и проведении СОУТ. Этапы проведения СОУТ. Требования к организации, проводящей СОУТ, требования к экспертам в области СОУТ. Принципы классификации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.

Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов

2.1 Специальная оценка химического производственного фактора

Методы измерений концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация химического фактора с учетом особенностей действия химических веществ на организм человека.

2.2 Специальная оценка биологического производственного фактора

Методы измерений концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация биологического фактора с учетом особенностей действия на организм человека.

2.3 Специальная оценка физических производственных факторов

Методы измерений нормируемых параметров физических факторов рабочих мест. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация физических факторов.

2.4 Специальная оценка факторов трудового процесса

Методы измерений нормируемых параметров факторов трудового процесса. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация факторов трудового процесса.

Раздел 3. Оформление результатов СОУТ

3.1 Итоговая классификация условий труда

Принципы установления итогового класса условий труда с учетом комплексного воздействия факторов.

3.2 Отчетная документация СОУТ

Методы и принципы оформления результатов СОУТ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;	+		
2	– принципы классификации условий труда;	+		
3	– физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.		+	+
	Уметь:			
4	– организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;	+		+
5	– получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;		+	+
6	– определять допустимые значения нормируемых параметров;	+	+	
7	– документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.			+
	Владеть:			
8	– методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;	+		
9	– методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;		+	
10	– методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.		+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
11	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.			
12	природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.			
14	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.4. Умеет определять ожидаемые результаты проектирования элементов оборудования химической промышленности.			
15	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.5. Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и условий при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов, и ограничений.			
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			

16	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;			
17	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;			
18	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.			
19		ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.			
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

20	ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	ПК-2.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области управления охраной труда.			
21		ПК-2.2. Умеет проводить подготовку работников в области охраны труда, собирать и обрабатывать информацию по вопросам условий труда.			
22	ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах;			
23		ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Права и обязанности участников СОУТ. Этапы подготовки и проведения СОУТ	2
2	1	Ключевые аспекты классификации условий труда. Обработка измерений и установление класса условий труда по биологическому фактору	2
3	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по химическому фактору.	2
4	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
5	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
6	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
7	3	Обработка измерений и установление класса условий труда по факторам трудового процесса. Особенности установления итогового класса условий труда	2
8	3	Требования к оформлению отчетной документации СОУТ	2

6.2 Примерные темы лабораторных занятий по дисциплине

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Специальная оценка условий труда», а также способствует обретению навыков работы с измерительными приборами и проведения измерений нормируемых параметров химических и физических производственных факторов, а также факторов трудового процесса.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Специальная оценка условий труда химического фактора	4
2	2	Специальная оценка условий труда виброакустического фактора	4
3	2	Специальная оценка условий труда неионизирующего излучения	4
4	2	Специальная оценка условий труда показателей микроклимата	4
5	2	Специальная оценка тяжести труда	4
6	2	Специальная оценка напряженности труда	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Специальная оценка условий труда» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в семестре плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной части дисциплины;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

К выполнению курсовой работы студенты смогут приступить после изучения раздела 2.1 «Специальная оценка химического производственного фактора». Рекомендуется постепенное выполнение заданий курсовой работы в течение оставшейся части семестра по мере изучения соответствующих тем.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 48 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 16 баллов. 12 баллов отводятся на лабораторные работы.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0,7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости. Максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке химического производственного фактора или фактора АПФД – максимум 6 баллов.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

В случае наличия у вещества показателей ПДК_{мр} и ПДК_{сс}, измерение производится:

- А. По обоим показателям
В. По более высокой степени вредности
С. По ПДК_{сс}
D. Нет правильного ответа

Обязательными этапами СОУТ являются:

- А. Идентификация опасных и/или вредных ПФ
В. Исследование опасных и/или вредных ПФ
С. Отчет о проведении СОУТ
D. Нет правильного ответа

СОУТ не проводится в отношении рабочих мест:

- А. Работников с доступом к гос.тайне
В. Надомных работников
С. Дистанционных работников
D. Нет правильного ответа

Внеплановая СОУТ должна проводиться в следующих случаях:

- А. Предписание гос. инспектора труда
В. Изменение нормативных значений ПФ
С. Вступление в должность нового сотрудника
D. Нет правильного ответа

Пример задание по специальной оценке химического производственного фактора или фактора АПФД к контрольной работе № 1.

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Химический фактор» на основе следующих данных измерений:

Этап/Операция	% времени от смены	Концентрация, мг/м ³		
		Метанол	Этанол	Изопропанол
Этап 1	20	3,3	1082,8	4,0
		1,9	1165,6	8,1
		2,8	517,0	3,9
Этап 2	25	3,0	542,9	7,2
		5,4	897,0	10,2
		5,6	1208,9	8,6
Этап 3	30	2,1	583,9	5,3
		2,9	820,9	6,6
		4,2	500,5	9,6

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0,7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости, максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке виброакустического фактора – максимум 6 баллов.

Общую вибрацию от локальной отличают на основании:

- А. Спектральных характеристик вибрации
В. Уровней виброускорения
С. Воздействия на опорные точки
D. Нет правильного ответа

Описание третьоктавными диапазонами обычно применяется для:

- А. Высокоточной дифференциации спектра
В. Звуковых колебаний низких частот

С. Звуковых колебаний высоких частот

Д. Расчета эквивалентных уровней

К макроскопическим характеристикам микроорганизмов относят:

А. Патогенность

В. Окраска по Грамму

С. Подвижность

Д. Цвет

Оптимальные условия труда по микроклимату устанавливаются на основании:

А. Относительной влажности

В. Температуры воздуха

С. Экспозиционной дозы ИК

Д. ТНС-индекса

Пример задание по специальной оценке виброакустического фактора к контрольной работе № 2.

Установите класс условий труда по фактору производственного шума по ниже представленным данным измерений:

Исходные данные						
Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения Lp,A,eqT,ij, [дБ]			
Операция 1	23	9	82,8	83,2	77,1	82,5
Операция 2	29	3	79,4	81,8	77,6	78,3
Операция 3	13	11	90,1	84,4	80,4	86,9
Регламентный перерыв	3,6	12	80,2	74,4	70,5	75,3

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0,7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости. Максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке микроклиматического фактора или неионизирующего излучения – максимум 6 баллов.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3.

Точки контроля ионизирующего излучения определяются:

А. Председателем комиссии СОУТ

В. Экспертом ОПСОУТ

С. Регламентом производственного контроля

Д. Нет правильного ответа

Перечислите типы электромагнитных полей (излучений), которые идентифицируются и контролируются при проведении специальной оценки условий труда:

А. Постоянное магнитное поле;

В. Электростатическое поле;

С. Электрическое поле частотой 50 Гц;

Д. Биополе;

Использование "балльной" системы оценки параметров световой среды позволяет учитывать:

А. Время пребывания на рабочем месте

В. Дополнительные параметры световой среды (яркость, блеклость и пр.)

С. Непостоянство рабочего места

Д. Сочетание источников с различными температурами свечения

Для какого (каких) из перечисленных видов трудовой деятельности фактор наблюдения за ходом производственного процесса, скорее всего, не будет идентифицирован как вредный и (или) опасный производственный фактор в целях специальной оценки условий труда?

- А. Набор текста на компьютере; В. Ручная точечная сварка;
С. Кладка кирпичей; Д. Нет правильного ответа

На каких рабочих местах напряженность трудового процесса не идентифицируется как вредный и (или) опасный производственный фактор?

- А. Для работников, трудовая функция которых заключается в диспетчеризации производственных процессов; В. Для работников, трудовая функция которых связана с управлением транспортными средствами;
С. Для работников, трудовая функция которых связана с работой на ПЭВМ; Д. Для работников, трудовая функция которых заключается в обслуживании производственных процессов конвейерного типа;

Пример задания по специальной оценке микроклиматического фактора или неионизирующего излучения к контрольной работе № 3.

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «ЭМПИИ» на основе следующих данных измерений:

Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭСП, кВ/м
30	152,9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Общее), мТл
45	8,9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Локальное), мТл
45	8,9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭП(ПЧ), кВ/м
20	23,6
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Общее, мкТл
15	386
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Локальное, мкТл
35	802

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и задачу. 1 вопрос – 13 баллов, вопрос 2 – 13 баллов, вопрос 3 (задача) – 14 баллов.

1. Основные понятия и определения в области охраны труда. СОУТ. Определение, нормативно-правовые основы СОУТ, основные законодательные акты СОУТ.
2. Права и обязанности сторон, участвующих в СОУТ.
3. СОУТ. Описание, участники, состав мероприятий. Требования к ОПСОУТ и экспертам.
4. Подготовка к проведению СОУТ. Этапы, участники подготовки и их обязанности.
5. Идентификация потенциально вредных и (или) опасных ПФ. Принципы и особенности проведения, результат процедуры Идентификации.

6. Измерения и исследования потенциально вредных и (или) опасных ПФ. Требования к проведению, особенности проведения процедуры, результат процедуры измерения.
7. Классификация условий труда. Классы условий труда и принципиальные отличия между ними.
8. Результаты проведения СОУТ. Форма, сроки сдачи, особенности отчетности по результатам СОУТ. Применение результатов СОУТ.
9. Производственные факторы. Классификация производственных факторов по видам воздействия и в рамках СОУТ. Принципы нормирования ПФ.
10. Химический фактор. ПДК. Определение, принципы установления. Классификация веществ по ПДК.
11. Химический фактор. Принципы классификации химического фактора для индивидуальных химических веществ. Основные нормирующие документы.
12. Химический фактор. Принципы классификации химического фактора для смесей химических веществ с учетом информации о составе и коергизме действия.
13. АПФД. Определение, классификация, принципы действия, нормируемые параметры. Принципы классификации УТ по фактору АПФД.
14. ПДК мр рз. и ПДК сс рз. Задачи контроля, требования к контролю.
15. Методы измерения концентраций. Термические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
16. Методы измерения концентраций. Электромагнитные (магнитный, ИК, УФ) методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
17. Методы измерения концентраций. Фотоколориметрические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
18. Методы измерения концентраций. Электрохимические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
19. Биологический фактор. Основные понятия и определения. Классификация патогенности микроорганизмов. Группы риска.
20. Биологический фактор. Общие требования к контролю содержания микроорганизмов в области рабочей зоны.
21. Физические факторы. Виброакустический фактор. Шум, ультразвук, инфразвук. Описание, нормируемые параметры.
22. Физические факторы. Виброакустический фактор. Организация измерений шума. Стратегии проведения измерений.
23. Физические факторы. Виброакустический фактор. Вибрация, ее описание, классификация, нормируемые параметры.
24. Физические факторы. Виброакустический фактор. Вибрация. Подготовка к измерениям вибрации, выбор точек контроля, проведение измерений.
25. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Нормируемые параметры микроклиматического фактора и их описание. Категорирование работ.
26. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Оценка воздействия микроклимата на теплообмен.
27. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Подготовка к измерениям микроклиматического фактора. Определение точек измерений.
28. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Источники лучистого тепла. Итоговая классификация условий труда по показателям микроклимата.
29. Физические факторы. ЭМП и И. Описание ЭМП и И. Неионизирующие ЭМП и И, их описание, нормируемые параметры.

30. Физические факторы. ЭМПиИ. Общие требования к проведению контроля ЭСП и ПМП.
31. Физические факторы. ЭМПиИ. Общие требования к проведению контроля ЭМП ПЧ.
32. Физические факторы. ЭМПиИ. Общие требования к проведению контроля ЭМП РЧ.
33. Физические факторы. ЭМПиИ. Лазеры. Классификация лазеров. Нормируемые параметры.
34. Физические факторы. ЭМПиИ. Ультрафиолетовое излучение. Порядок и методы контроля производственного УФ-излучения.
35. Физические факторы. ЭМПиИ. Ионизирующие излучения. Виды ИИ. Источники ИИ. Дозы ИИ. Эффекты ИИ.
36. Физические факторы. ЭМПиИ. Ионизирующие излучения. Требования к радиационному контролю. Контроль над радиационной обстановкой.
37. Физические факторы. Световая среда. Виды освещения. Методы оценки искусственной освещенности рабочих мест.
38. Факторы трудового процесса. Тяжесть труда. Нормируемые параметры тяжести труда и особенности их оценки.
39. Факторы трудового процесса. Напряженность труда. Нормируемые параметры напряженности труда и особенности их оценки.

Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины.

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Микроклимат» (Категория Іб) на основе следующих данных измерений:

Трудовая операция	% времени и от смены	Температура воздуха, °С	Температура влажного воздуха, °С	Температура затененного шара, °С	Скорость движения воздуха, м/с	Влажность воздуха, %	Интенсивность теплового излучения, Вт/м ²	Доля облучаемой поверхности, %
Операция 1	15	19,9	19,7	21,7	0,04	47	97	27
Операция 2	50	24	23,7	26,5	0,01	53	135	27
Операция 3	35	21,6	21,4	26,4	0,13	31	159	43

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Вибрация» на основе следующих данных измерений:

Вид	% времени от смены	Ось	Виброускорение [м/с ²] и время измерения[с]					
			a ₁	t ₁	a ₂	t ₂	a ₃	t ₃
Общая	50	X	0,18	303	0,39	296	0,21	286
		Y	0,39	276	0,17	261	0,46	288
		Z	0,23	226	0,28	233	0,71	237
Локальная	50	Loc	1,6	488	1,79	458	0,71	422

8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Специальная оценка условий труда» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 1 задачи. Ответы на вопросы

оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопросы – по 13 баллов каждый, задача – 14 баллов.

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ 20 г. Н. И. Акинин	Министерство науки и высшего образования РФ								
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева								
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»								

Специальная оценка условий труда

Вариант № 0

1. Методы измерения концентраций. Фотоколориметрические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.

2. СОУТ. Описание, участники, состав мероприятий. Требования к ОПСОУТ и экспертам.

Задача по теме «Оценка производственного шума рабочего места»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ									
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ									
имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА									
КАФЕДРА ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ									
Дисциплина: «Специальная оценка условий труда»						«__» _____ 201 г.			
Задача оценки условий труда по фактору « <u>Производственный шум</u> » выдана к Экзаменационному билету №____									
Задача. Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Производственный шум» на основе следующих данных измерений:									
Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения $L_{p,A,eqT,ij}$, [дБ]						
Операция 1	24,0	8	82,0	86,1	77,9	78,8	85,9	80,2	
Операция 2	18,0	10	77,2	80,1	80,7	84,0	81,6	84,6	
Регламентный перерыв	9,0	9	60,9	60,0	71,9	68,4	59,1	60,6	

8.5 Курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом и представляет собой подготовку отчета о СОУТ, согласно полученному заданию. Задание представляет собой первичные данные измерений нормируемых параметров различных производственных факторов, подлежащих дальнейшей обработке с целью установления класса условий труда рабочего места. В зависимости от задания, в варианте могут быть представлены не все изученные факторы, что отражает реальные ситуации при проведении СОУТ. Работа направлена на проверку закрепления практического применения полученных знаний в рамках изучения дисциплины.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.

Пример задания курсовой работы

Провести оценку условий труда и оформить отчет о СОУТ с приложением протоколов проведенных измерений:

Структурное подразделение: «Печатный цех»

Рабочие места:

1. Оператор прессы (Категория работ IIa). Используемое оборудование, материалы и сырье: Флексографический печатный пресс.

Фактор	Микроклимат (Т)	Микроклимат (Х)	Свет	Тяжесть	Напряженность	Химический
Задание №	0	0	0	0	0	0
Фактор	Шум	Инфразвук	Ультразвук		Вибрация	Неионизирующее
Задание №	0	0	0		0	0

2. Печатник флексографией (Категория работ IIa). Используемое оборудование, материалы и сырье: Краски типографические, растворители, бумага, картон.

Фактор	Микроклимат (Т)	Микроклимат (Х)	Свет	Тяжесть	Напряженность	Химический
Задание №	00	00	00	00	00	00
Фактор	Шум	Инфразвук	Ультразвук		Вибрация	Неионизирующее
Задание №	00	00	00		00	00

Микроклимат (Т). Задание №00

Исходные данные (Категория работ указана в задании)								
Микроклимат	% времени от смены	Температура воздуха(t°с)	Температура влажного воздуха(t°вл)	Температура затененного шара(t°ш)	Скорость движения воздуха, м/с	Влажность воздуха,%	Интенсивность теплового излучения, Вт/м2	Доля облучаемой поверхности, %
Микроклимат 1	20	19,9	19,6	23,1	0,03	57	108	43
Микроклимат 2	30	24,4	24,1	27,1	0,08	51	146	27
Микроклимат 3	50	22,9	22,6	24,9	0,09	57	119	25

Микроклимат (Х). Задание №00

Исходные данные (Категория работ указана в задании)								
Микроклимат	% времени от смены	Температура воздуха(t°с)	Температура влажного воздуха(t°вл)	Температура затененного шара(t°ш)	Скорость движения воздуха, м/с	Влажность воздуха,%	Интенсивность теплового излучения, Вт/м2	Доля облучаемой поверхности, %
Микроклимат 1	20	21	20,7	22,7	0,05	61	97	27
Микроклимат 2	30	19,5	19,2	21,7	0,11	57	131	25
Микроклимат 3	50	19,7	19,4	21,3	0,07	54	90	27

Световая среда. Задание №00

Исходные данные	
% от времени работы	Комбинированная освещенность, лк
45	658
45	720
10	536

Тяжесть труда. Задание №00

Пол	Физическая динамическая нагрузка (Таблица 1)			Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (Таблица 2)			Стереотипные рабочие движения (Таблица 3)	
	Региональная ФДН, кгм	Общая ФДН (1-5), кгм	Общая ФДН (>5), кгм	Подъем и перемещение (количество раз за час)	Суммарная масса грузов с пола(кг)	Суммарная масса грузов с поверхности (кг)	Стереотипн ые движения, локальная нагрузка, количество	Стереотипные движения, региональная нагрузка, количество
Жен.	726	6430	10362	5	3	221	22180	12627
Статическая нагрузка (Таблица 4)					Таблица 6		Таблица 7	
Статическая нагрузка одной рукой, (кг*с)	Статическая нагрузка двумя руками, (кг*с)		Статическая нагрузка с участием мышц корпуса и ног (кг*с)		Наклоны корпуса, количество		Перемещение по горизонтали, км	Перемещение по вертикали, км
2355	Отсутствует		Отсутствует		47		8	0

Напряженность труда. Задание №00

Сенсорные нагрузки				Монотонность	
Плотность сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	Работа с оптическими приборами (% времени смены)	Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), час.	Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в% от времени смены), час.
112	4	Отсутствует	15	6	14

Химический фактор. Задание №00

Этап/Операция	% времени от смены	Концентрация, мг/м ³		
		Метанол	Изопропанол	Ацетон
Этап 1	10	2,7	11,9	133,4
		1,5	7,9	130,5
		2,6	9,3	159,3
Этап 2	45	4,4	9,6	187,1
		2,4	8,9	179,6
		6,0	9,5	162,3
Этап 3	20	4,5	6,8	90,1
		2,0	6,8	98,1
		3,0	7,8	163,4
Этап 4	10	2,0	6,5	193,8
		2,3	6,9	144,4
		1,6	6,1	195,7

Производственный шум. Задание №00

Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения L _p , A, eq T, i, j, [дБ]					
Операция 1	21,0	10	70,4	88,3	75,7	73,6	86,3	87,4
Операция 2	7,5	6	84,5	83,1	82,5	77,1	79,2	82,5
Операция 3	20,6	8	63,0	64,1	60,9	59,7	66,2	60,6
Регламентный перерыв	5,0	12	64,3	66,5	67,7	71,9	60,8	67,8

Инфразвук. Задание №00

Этап действия	Среднее время действия, мин	Количество воздействий	Полученные значения L_p, Z_{eqT} , [дБ]					
Этап 1	22,0	8	99,5	99,1	96,0	91,4	92,3	92,0
Этап 2	11,0	12	97,9	95,7	94,0	96,8	96,2	95,8
Этап 3	15,0	7	88,9	104,4	90,0	98,5	93,7	86,1

Ультразвук. Задание №00

Среднгеометрические частоты, кГц	Полученные значения L_p [дБ]					
12,5	62,1	72,3	70,9	60,5	84,7	84
16	81,9	87,9	91,1	83,6	83	78,3
20	83,2	86	93,5	89,5	89,5	76,4
25	109,5	91	89,6	81,2	82	100,9
31,5	112,1	114,3	113,8	85,3	112,9	95,2

Вибрация. Задание №00

Вид	%, времени от смены	Ось	Виброускорение [м/с ²] и время измерения[с]					
			a1	t1	a2	t2	a3	t3
Общая	55	X	0,15	318	0,44	304	0,45	286
		Y	0,43	246	0,26	272	0,16	261
		Z	0,41	252	0,32	244	0,59	279
Общая 2	40	X	0,24	220	0,39	227	0,25	233
		Y	0,47	218	0,51	224	0,25	225
		Z	0,34	239	0,12	235	0,53	212
Локальная	35	Loc	3,35	446	2,89	462	0,93	465

Неионизирующее излучение. Задание №00

Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭСП, кВ/м
30	35,5
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Общее), мТл
0	Отсутствует
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Локальное), мТл
0	Отсутствует
Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭП(ПЧ), кВ/м
60	2,4
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Общее, мкТл
60	60
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Локальное, мкТл
60	636

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н.И. Акинин, Л.К. Маринина, А.Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н.И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> (дата обращения: 12.06.2024).

Б) Дополнительная литература:

1. Акинин Н. И., Егорова И. В. Аттестация рабочих мест по условиям труда : лабораторно-практические работы М. : РХТУ. Издат. центр, 2005. - 111 с.;
2. Лазарев Н. В Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей, Том 1 - Том 3, Ленинград: Издательство «Химия», 1976. – 592 с.;
3. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (в действующей редакции);
4. Методика проведения специальной оценки условий труда с приложениями // Приказ Минтруда России от 20.01.2015 N 24н (в действующей редакции);
5. ГОСТ Р ИСО 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах (в действующей редакции);
6. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарные-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июня 2016 г. №81) (в действующей редакции);
7. ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13 февраля 2018 г. №25).

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»
3. <http://www.cntd.ru/> - Электронная нормативно-техническая библиотека «Техэксперт»

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <https://biohimist.ru/> - Лекционные материалы по биохимии
2. <http://chemister.ru/> - Химия и токсикология
3. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
4. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
5. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
6. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
7. <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
9. <https://cyberleninka.ru/> - Научно-электронная библиотека «Киберленинка»

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 173);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Специальная оценка условий труда» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума по измерениям различных производственных факторов и факторов трудового процесса, оснащенная соответствующими измерительными приборами.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ	<i>Знает:</i> – понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда; – принципы классификации условий труда; <i>Умеет:</i> -организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда; - определять допустимые значения нормируемых параметров; <i>Владеет:</i> - методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен
Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов	<i>Знает:</i> - физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов. <i>Умеет:</i> – получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов; – определять допустимые значения нормируемых параметров; <i>Владеет:</i> – методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов; – методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за контрольную работу №2 Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен

Раздел 3. Оформление результатов СОУТ	<i>Знает:</i> - физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов; <i>Умеет:</i> – организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда; – получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов; – документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда. <i>Владеет:</i> - методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за контрольную работу №3 Оценка за курсовую работу Оценка за экзамен

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Специальная оценка условий труда»

основной образовательной программы

20.03.01 Техносферная безопасность

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Производственная безопасность в химической промышленности»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена

к.т.н., доцентом кафедры техносферной безопасности Райковой В.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева**. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности» относится к вариативной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, теории горения и взрыва, безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – научить студентов комплексному подходу к обеспечению производственной безопасности на химических предприятиях.

Задачи дисциплины –
сформировать четкое понимание об основных опасностях химического производства;
ознакомить с основными методами и средствами обеспечения производственной безопасности на химических предприятиях;
дать практические навыки, необходимые для оценки опасности химико-технологического процесса и оборудования, с целью предотвращению аварий и выбора методов и средств защиты.

Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности» преподается в 7 и 8 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
1	2	3
	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.
	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.
	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности:				
Организационно-управленческая				
обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования; ПК-4.2. Умеет анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)

	Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика промышленности).	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности; ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;	Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)
Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская				
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.2. Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах;	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16

- определение зон повышенного техногенного риска	промышленной безопасностью).		ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.	декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;
- методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов, производственного оборудования;
- меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;
- законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;

Уметь:

- выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, технологических блоков, оборудования и производственных помещений;
- проводить экспериментальные исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов;

Владеть:

- способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;
- современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2. Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	252	5	180	2	72
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	96	2,22	80	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	2,22	80	1,78	64	0,44	16
Лекции	0,89	32	0,89	32	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	0,44	16	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	0,89	32	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	0,89	32	-	-
Самостоятельная работа	4,34	156	2,78	100	1,56	56
Контактная самостоятельная работа	4,34	0,8	2,78	0,4	1,56	0,4
Выполнение курсового проекта		155,2		-		55,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				99,6		
Вид контроля:			Зачет с оценкой		Курсовой проект	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр . ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	7	189	5	135	2	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,66	72	2,22	60	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	2,22	60	1,78	48	0,44	12
Лекции	0,89	24	0,89	24	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,44	12	0,44	12	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	0,89	24	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,89	24	0,89	24	-	-
Самостоятельная работа	4,34	117	2,78	75	1,56	42
Контактная самостоятельная работа	4,34	0,6	2,78	0,3	1,56	0,3
Выполнение курсового проекта		116,4		-		41,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				74,7		
Вид контроля:			Зачет с оценкой		Курсовой проект	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академические часы								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг	Лек- ции	в т.ч. в форме пр. подг	практ. занятия	в т.ч. в форме пр. подг	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг	Сам. работа
	Введение	1		1						
1	Раздел 1. Основы производственной безопасности	21	4	5	2	2	2			14
1.1	Опасность и риск производства	10	3	2	1	2				6
1.2	Производственный травматизм и аварийность	6	1	2	1					4
1.3	Опасные производственные объекты	5		1						4
2	Раздел 2. Основы электробезопасности	13	1	3	1					10
2.1	Безопасность эксплуатации электроустановок. Способы и средства защиты от поражения электрическим током	7	1	2	1					5
2.3	Защита от статического и атмосферного электричества.	6		1						5
3	Раздел 3. Опасные вещества и технологические среды в химическом производстве	67	36	5	2	2	2	32	32	28
3.1	Общая характеристика опасных веществ и технологических сред	7		1						6

3.2	Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред	60	36	4	2	2	2	32	32	22
4	Раздел 4. Безопасность химико-технологических процессов (ХТП)	28	10	6	4	6	6			16
4.1	Общие требования безопасности ХТП	6	1	2	1					4
4.2	Взрывобезопасность ХТП	10	3	2	1	2	2			6
4.3	Обеспечение безопасности реальных ХТП	12	5	1	2	4	4			6
5	Раздел 5. Безопасность производственного оборудования	22	5	6	3	2	2			14
5.1	Общие требования к безопасности производственного оборудования	6	1	2	1					4
5.2	Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением	10	3	2	1	2	2			6
5.3	Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах	6	1	2	1					4
6	Раздел 6. Пожарная безопасность химического производства	28	8	6	4	4	4			18
6.1	Система пожарной безопасности Пожарная профилактика.	8	1	2	1					6
6.2	Взрывопожарная и пожарная опасность помещений, зданий и наружных установок.	12	5	2	1	4	4			6
6.3	Средства и методы тушения пожаров	8	2	2	2					6
	Курсовой проект	72	16			16	16			56
	Итого	252	80	32	16	32	32	32	32	156

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Основные понятия и терминология. Задачи производственной безопасности. Законодательная база в области производственной безопасности.

Раздел 1. Основы производственной безопасности

1.1. Опасность и риск производства

Опасность и аппарат анализа опасностей. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности. Производственная среда, рабочая зона, рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ). Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности.

Понятие риска. Классификация рисков. Приемлемый риск. Анализ риска. Управление риском. Авария и аварийная ситуация. Основные причины возникновения крупных аварий на производстве. Условия возникновения аварийной ситуации. Стадии развития аварии. Основные этапы анализа риска аварий.

1.2. Производственный травматизм и аварийность

Производственная травма и ее разновидности. Травмирующие факторы. Несчастный случай. Причины несчастных случаев. Классификация несчастных случаев по тяжести исхода. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Показатели производственного травматизма. Методы системного анализа и прогнозирования уровня производственного травматизма.

1.3. Опасные производственные объекты

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Химическое предприятие как объект повышенной опасности. Особенности современного химического производства. Опасности химического объекта в нормальном и аварийном режимах работы. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности. Количественное распределение аварий по видам оборудования и характеру веществ.

Раздел 2. Основы электробезопасности

2.1. Безопасность эксплуатации электроустановок. Способы и средства защиты от поражения электрическим током

Виды электрических сетей, применяемых на производстве. Классификация электроустановок и основные требования к их устройству. Анализ условий поражения человека электрическим током. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током. Виды изоляции токоведущих частей. Оградительные устройства. Предупредительная сигнализация. Знаки безопасности и предупредительные плакаты. Электрозащитные средства. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

2.2. Защита от статического и атмосферного электричества

Условия возникновения зарядов статического электричества. Воздействие статического электричества на человека. Искровые разряды статического электричества. Условия воспламенения горючих смесей от искровых разрядов. Способы защиты от статического электричества. Средства коллективной и индивидуальной защиты от статического электричества.

Условия возникновения зарядов атмосферного электричества. Воздействие на объект прямого удара молнии. Вторичные проявления молнии. Молниезащита. Принцип действия и устройство молниеотводов, Категории молнеизащиты.

Раздел 3. Опасные вещества и технологические среды в химическом производстве

3.1. Общая характеристика опасных веществ

Многообразие химических веществ. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм человека. Классификация веществ по способности вызывать пожар, усиливать воздействие опасных факторов пожара, отравлять среду обитания и воздействовать на человека. Токсическое поражение химическими продуктами при авариях, пожарах и взрывах на химическом предприятии.

3.2. Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред

Классификация технологических сред. Взрывоопасная среда. Пожарная опасность технологических сред. Перечень основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Нижний (НКПР) и верхний пределы (ВКПР) распространения пламени.

Взрывобезопасность парогазовых систем в технологических процессах. Парогазовые смеси горючих веществ с окислителями. Особенности парогазовых систем с жидким горючим. Флегматизация взрывоопасных смесей инертными газами. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК). Категории взрывобезопасных смесей. Принципы предотвращения взрывов парогазовых систем. Опасность перегретых горючих жидкостей и сжиженных газов.

Взрывоопасные пылевоздушные смеси. Классификация видов пыли в химической промышленности. Аэрозоли и аэрогели. Показатели пожароопасности пылевоздушных смесей. Особенности горения аэрозолей.

Взрывоопасные вещества. Влияние строения вещества на его взрывоопасные свойства. Технологические процессы, протекающие с образованием нестабильных веществ. Самовозгорание веществ.

Раздел 4. Безопасность химико-технологических процессов (ХТП)

4.1. Общие требования к безопасности ХТП

Общие сведения о технологических процессах. Потенциально опасные процессы химической технологии. Основные направления обеспечения безопасности технологических процессов. Технологический регламент ХТП. Содержание раздела «Безопасность эксплуатации производства». Параметры ХТП, определяющие его опасность. Критерии оценки безопасности технологического процесса. Система контроля, управления и противоаварийной защиты (ПАЗ) ХТП.

4.2. Взрывобезопасность ХТП

Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов. Разделение технологической схемы на отдельные технологические блоки. Оценка энергетического уровня и определение категории взрывоопасности блока. Специфические требования к типовым технологическим процессам. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий.

4.3. Обеспечение безопасности реальных ХТП

Безопасность процессов переработки нефти и нефтепродуктов. Безопасность газофазных и жидкофазных процессов: производство метанола, формальдегида и ацетона. Безопасность экзотермических процессов.

Раздел 5. Безопасность производственного оборудования

5.1. Общие требования к безопасности производственного оборудования (ПО)

Требования к выбору, конструированию и изготовлению оборудования. Требования к надежности ПО. Факторы, определяющие надежность, основные показатели надежности. Типы отказов ПО. Срок службы ПО. Физический и моральный износ. ПО. Способы повышения износостойкости ПО. Прочность ПО и способы ее повышения. Особенности условий эксплуатации ПО в химическом производстве. Безопасное размещение ПО во взрывопожароопасных производствах. Теплоизоляция ПО. Причины нарушения

герметичности химико-технологического оборудования и способы их устранения. Средства защиты ПО.

5.2. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением

Опасность сосудов, работающих под давлением. Основные причины возникновения аварий. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт. Гидравлическое испытание. Документация и маркировка сосудов. Арматура и контрольно-измерительные приборы. Предохранительные устройства. Аварийная остановка сосудов. Обеспечение безаварийной работы стационарных сосудов и баллонов для сжатых и сжиженных газов.

5.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных производствах

Электрооборудование как источник воспламенения. Классификация взрывоопасных зон. Классификация пожарных зон. Взрывозащищенное электрооборудование для внутренних и наружных установок.

Категорирование взрывоопасных смесей в зависимости от величины безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ). Связь между категорией взрывоопасной смеси и подгруппой электрооборудования. Классификация взрывоопасных смесей и температурные классы электрооборудования. Уровни взрывозащиты электрооборудования. Виды взрывозащиты электрооборудования. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

Раздел 6. Пожарная безопасность химического производства

6.1. Система пожарной безопасности. Пожарная профилактика

Основные понятия о пожаре и его развитии. Классификация пожаров. Опасные факторы пожара. Пожарная профилактика объекта. Пожарная безопасность технологических процессов. Система предотвращения пожара: исключение образования горючей среды; предотвращение образования источников зажигания. Система противопожарной защиты. Пожаро- и взрывозащита оборудования. Активные и пассивные способы защиты.

6.2. Взрывопожарная и пожарная опасность помещений, зданий и наружных установок

Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Методы расчета избыточного давления взрыва в помещении. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Категорирование наружных установок по пожарной опасности. Критерии оценки пожарной опасности наружных установок. Классификация зданий и сооружений по огнестойкости.

Мероприятия по ограничению последствий пожаров. Огнезащита строительных конструкций. Противодымная защита зданий. Мероприятия по предупреждению взрывов и уменьшению их последствий.

6.3. Средства и методы тушения пожаров

Общие сведения о пожаротушении. Огнетушащие вещества, их характеристика. Техника для тушения пожаров. Автоматические системы пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Противопожарное водоснабжение Системы и устройства пожарной сигнализации.

Тактика тушения пожаров. Организация службы пожарной охраны. Нормативные требования и условия безопасной эвакуации людей при пожарах. Обучение мерам пожарной безопасности работников предприятий. Федеральный закон «О пожарной безопасности».

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы					
		1	2	3	4	5	6
	знать:						
1	основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;	+	+	+	+	+	
2	методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов и производственного оборудования;		+		+	+	
3	меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;			+	+		+
4	законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности	+	+	+	+	+	+
	уметь:						
6	выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений;	+		+	+	+	+
7	проводить экспериментальные исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов;			+			
	владеть:						
8	способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;	+			+	+	
9	современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море.	+			+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
10	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.	+	+	+	+	+

	при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.							
11	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.	+	+		+	+	+
12	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.	+	+	+	+	+	+
13	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	+			+		
		ПК-4.2. Умеет анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации	+			+		
14	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности			+	+	+	+

		ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами						+
15	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований	ПК-7.2. Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах	+			+	+	
		ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.				+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Расчетные и графические методы оценки риска химического производства	2
2	3	Расчет параметров пожаровзрывоопасности смесей горючих газов и паров воздухом	2
3	4	Расчет энергетического потенциала и определение категории взрывоопасности технологического блока	2
4	4	Расчетная оценка взрывоопасности технологических блоков производства метанола и формальдегида	2
5	4	Расчетная оценка взрывоопасности технологического блока производства ацетона	2
6	5	Анализ аварий в результате неправильного хранения и транспортировки баллонов с сжатыми и сжиженными газами	2
7	6	Расчет избыточного давления взрыва газов, паров и пыли в помещении. Определение категории пожаровзрывоопасности помещения	2
8	6	Оценка пожарного риска наружной установки	2

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 32 акад. ч.

Лабораторные работы охватывают 3-ий раздел дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 6 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности», а также дает навык экспериментального исследования пожаровзрывоопасности веществ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, **Производственная безопасность в химической промышленности**», а также дает знания о физико-химической стабильности и показателях пожарной опасности жидких и твердых веществ

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№	Название лабораторной работы	часы
	Вводное занятие	2
1	Определение группы горючести твердых веществ	6

2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей	6
3	Термокинетическое исследование веществ при нагревании	6
4	Экспериментальные способы оценки физико-химической стабильности потенциально опасных материалов	6
5	Расчет показателей пожарной опасности с помощью учебной компьютерной программы	6

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

1. самостоятельное изучение разделов дисциплины;
2. ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
3. работу с нормативно-технической литературой;
4. подготовку к лабораторным и контрольным работам;
5. выполнение курсового проекта;
6. подготовку к зачету.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

По дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» не предусмотрено проведение реферативно-аналитической работы.

8.2. Примеры контрольных вопросов и задач для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов (7 семестр) по 10 баллов за каждую.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса: 1 вопрос – 4 балла, 2 и 3 вопроса по 3 балла.

Вопрос 1.1

1. Безопасность. Производственная безопасность. Задачи производственной безопасности
2. Причины возникновения крупных аварий на производстве. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности.
3. Перечислите основные этапы анализа производственного риска. Что в себя включает идентификация опасностей.

Вопрос 1.2

1. Производственная травма. Травмирующие факторы.
2. Порядок расследования несчастных случаев.
3. Показатели производственного травматизма.

Вопрос 1.3

1. Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?
2. Что относится к электрозащитным средствам?
3. В чем заключается основная опасность разряда статического электричества?

Раздел 3. Примеры задач к контрольной работе 2. Контрольная работа содержит 3 задачи: задачи 1 и 2 – по 3 балла, задача 3 – 4 балла.

Задача 2.1.

1. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 55% бутилена – 45% бутана с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава
2. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 30% циклогексана – 70 % бензола с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава.
3. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 45% октана – 55 % гептана с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава.

Задача 2.2.

1. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей гептана с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси октан – $O_2 - N_2$.
2. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей метанола с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси ацетон – $O_2 - N_2$.
3. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей бензола с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси: амиловый спирт – $O_2 - N_2$.

Задача 2.3.

1. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 8 кг жидкого толуола, нагретого до 140 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при $p=1\text{атм}$, $T=20\text{ °С}$.
2. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 6 кг жидкого пропанола, нагретого до 130 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при $p=1\text{атм}$, $T=20\text{ °С}$.
3. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 22 кг жидкого диэтилового, нагретого до 80 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при $p=1\text{атм}$, $T=20\text{ °С}$.

Раздел 4. Примеры задач к контрольной работе 3. Контрольная работа 3 содержит 2 задачи по 5 баллов за каждую задачу.

Задача 3.1

1. В результате разрыва трубопровода на установке синтеза метанола, было выброшено в атмосферу при 20 С $V=220\text{ м}^3$ смеси паров метанола (36%) с циркулирующим газом (64%). Состав ц. г.: 50% H_2 ; 10% CO ; 12% CO_2 ; 20% CH_4 ; 8% N_2 . Какой состав парогазовой смеси (об. %), выброшенной в атмосферу? Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании парогазовой смеси в атмосфере воздуха? Какое количество воздуха (м^3) необходимо для этого?
2. В результате образования взрывоопасной (ВКПР) смеси паров метанола ($m=125\text{ кг}$) с воздухом в испарителе произошел взрыв. Рассчитать количество воздуха в испарителе (м^3) при $t=60\text{ °С}$, $P=118\text{ КПа}$. Рассчитать теплоту взрыва паровоздушной в испарителе (кДж).
3. При получении формальдегида окислением метанола исходная паровоздушная смесь содержит пары метанола и воздух. Написать уравнения основных реакций. Какое количество метанола необходимо для получения формалина $m_{\text{фм}}=215\text{ кг}$ при конверсии метанола 85%? Какое количество воздуха ($\text{м}^3\text{ н.у.}$) необходимо для этого? Является исходная паровоздушная смесь взрывоопасной?

Задача 3.2

1. При окислении изопропилового спирта (ИПС) кислородом воздуха в жидкой фазе получают смесь ацетона и перекиси водорода. Написать уравнения основной реакции. Какое количество воздуха (м^3 при н.у) необходимо для окисления паров ИПС $m_{\text{ИПС}}=180\text{ кг}$ при конверсии ИПС -86% ? Является исходная

парогазовая смесь в реакторе взрывоопасной? Какое количество ацетона и перекиси водорода можно получить?

2. В процессе жидкофазного окисления изопропилового спирта (ИПС) под давлением $P=1,2$ Мпа и температуре $t=132$ °С образуется 25 м^3 горючей парогазовая фаза (68% ИПС и 32% ацетона) и 5,4 т перегретой жидкости (52% ИПС и 48% ацетона, масс. %). Какое количество паров (м^3) было выброшено в атмосферу (20 °С) при разгерметизации этой системы? Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании паров в воздухе? Какое количество воздуха (м^3) необходимо для этого?

3. В результате разрыва трубопровода на установке синтеза ацетона, было выброшено в атмосферу при 15 С $V=420\text{ м}^3$ смеси паров ацетона (60%) с ИПС (40%). Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании парогазовой смеси в атмосфере воздуха? Какое количество воздуха (м^3) необходимо для этого?

Разделы 5 и 6. Примеры задач и вопросов к контрольной работе 4. Контрольная работу содержит задачу и вопрос: 6 баллов за задачу и 4 балла за вопрос.

Задача 4.1.

1. В помещение объемом $V_{\text{св}} = 140\text{ м}^3$ в результате аварии из оборудования произошел выброс паров этанола массой $m=1,5$ кг при температуре $t=40$ °С. Рассчитать избыточное давление взрыва паров этанола в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения. Рассчитать предельно допустимую массу ацетона в данном помещении.

2. В помещение объемом $V_{\text{св}} = 120\text{ м}^3$ в результате аварии из оборудования произошел выброс пропана массой объемом 40 л при температуре $t=30$ °С. Рассчитать избыточное давление взрыва пропана в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения. Рассчитать предельно допустимую массу бензола в данном помещении.

3. В помещении объемом $V_{\text{св}} = 100\text{ м}^3$ в результате аварии образовалась взвешенная пыль резорцина массой $m=1,1$ кг, температура воздуха $t=20$ °С. Рассчитать избыточное давление взрыва пыли в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения.

Вопрос 4.2

1. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
2. Предохранительные устройства для оборудования, работающего под давлением.
3. Классификация взрывоопасных зон размещения электрооборудования.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой), (8 семестр – курсовой проект).

Максимальное количество баллов за экзамен 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса: 1 вопрос – 20; 2 вопрос – 20.

Вопрос 1

1. Аварии в химическом производстве. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности. Распределение аварий по характеру веществ и типу оборудования.
2. Анализ техногенного риска. Основные этапы анализа риска аварий на опасных производственных объектах. Методы оценки риска.
3. Показатели пожароопасности горючих газов. Температура самовоспламенения. Концентрационные пределы распространения пламени. КПП многокомпонентного горючего.

Вопрос 2.

1. Оценка энергетического уровня и определение категории взрывоопасности технологического блока. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий.

2. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Документация и маркировка сосудов.
3. Категорирование наружных установок по пожарной опасности. Критерии оценки пожарной опасности наружных установок.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

Утверждаю» зав. кафедрой техносферной безопасности _____ Н.И. Акинин «___» _____ 2021 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств» <i>Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности»</i>
Билет №	
1. Требования безопасности к технологическим процессам. Технологический регламент ХТП, основные разделы регламента.	
2. Классификация взрывоопасных смесей. БЭМЗ. Категории взрывоопасных смесей. Группы взрывоопасных смесей и температурные классы электрооборудования.	

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.5. Темы курсового проекта

Курсовой проект по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» предусмотрена учебным планом в 8-ом семестре. Цель проекта – анализ взрывоопасности технологического блока. Проект включает: расчет показателей взрывоопасности реакционных сред, количественную оценку энергетического потенциала взрывоопасности технологического блока, определение категории взрывоопасности и расчет характеристик, определяющих разрушение.

Курсовой проект оценивается из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе. Курсовой проект должен быть сдан на проверку за неделю до его защиты в прошитом, пронумерованном и подписанном виде. Защита курсового проекта проводится на зачетной неделе.

Темы курсовых проектов

1. Анализ взрывоопасности колонны ректификации бензиновой фракции
2. Анализ взрывоопасности реактора синтеза ацетона из изопропилового спирта
3. Анализ взрывоопасности реактора синтеза метанола при высоком давлении
4. Анализ взрывоопасности реактора синтеза метанола при низком давлении
5. Анализ взрывоопасности колонны ректификации нефтепродуктов. Причины и последствия аварии на заводе BP Texas City Refinery.

6. Анализ взрывоопасности разделительной установки переработки нефти. Причины и последствий взрыва на предприятии Sonat Exploration Company, Pitkin, Louisiana.

8.6. Примеры заданий на курсовой проект

По каждой теме курсового проекта составляется 3-4 задания с различными численными значениями исходных данных.

Задание 1. Анализ взрывоопасности колонны ректификации бензиновой фракции

1. Провести анализ безопасности технологического процесса ректификации бензина.
2. Рассчитать:
 - а. энергетический потенциал и установить категорию взрывоопасности ректификационной колонны при нормальном режиме работы;
 - б. Энергию взрыва в результате аварии, характеристики, определяющие разрушения;
3. Построить логическую блок-схему развития аварии при аварийной разгерметизации в результате недостаточного охлаждения холодильника-конденсатора.

Исходные данные для расчета

Высота колонны 28 м

Диаметр колонны – 3,2 м

Объем жидкой фазы в колонне – 10,2 м³

Температура в нижней части колонны – 228 °С

Температура в верхней части колонны – 98 °С

Рабочее давление – 2,38 МПа

Плотность жидкого бензина – 788 кг/м³

Теплоемкость жидкого бензина – 2,48 кДж/кгК

Средний молекулярный вес нефтепродукта – 78 г/моль

Средняя температура кипения при 1 атм – 58 °С

Температура окружающей среды – 25 °С.

Энтальпия испарения бензина – 48 кДж/моль

Теплота сгорания бензина – 47000 кДж/кг

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности [Электронный ресурс]: учебник под общ. ред. Н.И. Акинина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 448с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116363>.
2. Райкова В.М., Мельников Н.О, Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. – 92 с.
3. Райкова В. М., Васин А.Я. Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 52 с.

Б. Дополнительная литература

1. Производственная безопасность (под. ред. А. А. Попова) : учеб. пособие. – 2-ое изд., испр. – СПб.: Издательство Лань, 2013. – 432 с. (главы 1, 5, 7, 8, 15, 16). <http://e.lanbook.com>
2. Акинин Н. И., Бабаев И. В. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывобезопасности парогазовых смесей. Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2016. – 248 с.

3. Егоров А.Ф, Савицкая Т.В. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учеб. пособие. М.: «Колосс», 2010. –526 с.
4. Козак Г.Д., Райкова В.М., Казакова С.В., Алешкина Е.И. Экспериментальные методы исследования безопасности экзотермических реакций: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. –60 с.

В. Законы РФ и нормативно-техническая документация

1. Федеральный Закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.08.97.
2. Федеральный Закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.08.08.
3. Федеральный закон РФ N 184-ФЗ от 27.12.02. О техническом регулировании (с изменениями от 9.05.05).
4. Приказ Ростехнадзора от 03.07.2015 N 266 об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила проведения экспертизы промышленной безопасности".
5. ПБ-03-517-02. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих свою деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.
6. Приказ Ростехнадзора от 21 ноября 2013 г. N 559 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов".
7. Приказ Ростехнадзора от 31 декабря 2014 г. N 631 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Требования к технологическим регламентам химико-технологических производств".
8. Приказ Ростехнадзора от 11 марта 2013 г. N 96 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств".
9. Приказ Ростехнадзора № 116 от 25 марта 2014 г. "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".
10. РД 03-28-2008. «Порядок проведения технического расследования причин аварий и инцидентов на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору». Утверждено приказом ФСЭТАН № 261 от 23 апреля 2008 г.
11. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
12. СП 6.13130.2009. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
13. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приложение к приказу МЧС от 10.07.2009 № 404.
14. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
15. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования.
16. ГОСТ Р12.1.009-2009. «Электробезопасность. Термины и определения».
17. ГОСТ Р12.1.019-2009. «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
18. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
19. ГОСТ 12.1.044-18 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

20. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
- Презентации лекций
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- Рекомендации по выполнению курсовых проектов

Научно-технические журналы:

1. «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435
2. «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X (print)
3. «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Охрана труда в России: <http://ohranatruda.ru/>
- Безопасность в промышленности: <http://bezopprom.ru/>.
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР: <http://www.gosnadzor.ru/>.
- CSB U.S. Chemical Safety Board: <http://www.csb.gov/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (320 слайдов)
- фото- и видеоматериалы аварий на химическом производстве;
- Схемы технологических процессов и чертежи аппаратов (20 слайдов)

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

1. Учебная аудитория для чтения лекций, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
2. Компьютерный класс оснащен 10 рабочими столами, рассчитанными на 20 человек. Все рабочие места, оснащённые компьютерами, подключены к единой локальной сети. Имеется возможность выхода в Интернет. Имеются проектора и проекционный экран, средства звуковоспроизведения и индивидуальные наушники.
3. Лабораторные установки:
 - 1) Прибор ОТМ для определения группы трудногорючих и горючих веществ и материалов (ГОСТ 12.1.044-89, п. 4.3).
 - 2) Прибор ТВ-1 для определения температуры вспышки в закрытом тигле (ГОСТ 12.1.044-89, п.4.4).
 - 3) Прибор ТВ-2 для определения температуры вспышки в открытом тигле (ГОСТ 12.1.044-89, п.4.5).
 - 4) Установка для термокинетического исследования веществ при нагревании в воздушном термостате (не маркируется): две термopары хромель-копель, лабораторный автотрансформатор 3378 ГОСТ 8711-60, 1974 г., самопишущий прибор КСП-4, Модификация 4113090.909, №20037, 1976 г.
4. Для выполнения компьютерных расчетов показателей пожаровзрывоопасности применяется комплекс учебных компьютерных программ для расчета параметров горения и взрыва смесей горючих газов и паров с воздухом, разработанный на кафедре Техносферная безопасность: Райкова В.М., Харламкин М.Ю. / Комплекс компьютерных программ расчета параметров горения и взрыва смесей горючих газов и паров с воздухом. Промышленная безопасность коксохимического производства: материалы международного семинара. // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2003. – С. 108–113.

На лабораториях кафедры есть современные компьютеры для обработки экспериментальных результатов измерения и выполнения расчетов показателей взрывопожароопасности с помощью учебной компьютерной программы. Имеется возможность выхода в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал, иллюстрирующий пожаровзрывоопасные показатели веществ и смесей, схемы технологических процессов и технологического оборудования, модели развития аварий, примеры решения задач, перечень вопросов для подготовки к контрольным и лабораторным работам.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

1. Электронные презентации к разделам лекционного курса;
2. Раздаточный материал к разделам лекционного курса;
3. Учебно-методические разработки в электронном виде;
4. Справочные материалы в напечатанном и электронном виде;
5. Электронные версии учебных пособий по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» доступны на сайтах ЭБС <http://lib.muctr.ru/> и <http://e.lanbook.com>. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.
6. В ИБЦ РХТУ имеется дополнительная литература по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» в печатном виде в достаточном количестве (не менее 1 книги на 4 человек).
7. Учебно-методические пособия по лабораторным работам в печатном виде имеются также на кафедре техносферной безопасности в достаточном количестве (1 пособие на 2 человек).
8. Для знакомства с нормативно-технической документацией рекомендуется пользоваться открытыми сайтами <http://ohranatruda.ru/>, <http://bezopprom.ru/> и <http://www.gosnadzor.ru/>, а также справочно-правовой системой «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
9. Со статьями в журналах по направлению «Техносферная безопасность» можно ознакомиться в интернете в открытом доступе на соответствующих сайтах: «Безопасность жизнедеятельности» <http://novtex.ru/bjd/archiv.htm>; «Безопасность в техносфере» <http://novtex.ru/bjd/archiv.htm>; «Пожаровзрывобезопасность» <https://www.fire-smi.ru/jour/issue/archive>
10. Для поиска статей в отечественных и зарубежных можно использовать электронные базы: «eLibrary.ru» и Scopus (<http://www.scopus.com>).
11. Информационные бюллетени ФСАЭТН представлены на сайте <http://www.gosnadzor.ru/>

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-	24 лицензии	бессрочная

		64ЭА/2013 от 02.12.2013	для активации на рабочих станциях	
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА- 223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Основы производственной безопасности	<i>Знает:</i> основные опасности химического производства в целом; законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности <i>Умеет:</i> выполнять расчеты показателей риска химического производства <i>Владеет:</i> способами оценки критериев опасности химико- технологических процессов, оборудования и химического производства в целом; современной информацией по состоянию безопасности химического производства в России и Море	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр). Оценка за зачет (7 семестр). Оценка за курсовой проект (8 семестр).
Раздел 2. Основы электробезопасности	<i>Знает:</i> основные опасности электрооборудования; методы и средства обеспечения безопасности электрооборудования; нормативно-техническую документацию в области электробезопасности	Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр). Оценка за зачет (7 семестр).
Раздел 3 Опасные вещества и технологические среды	<i>Знает:</i> основные опасности технологических сред; меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве; нормативно-техническую документацию в области обеспечения пожаро- взрывобезопасности; <i>Умеет:</i> выполнять расчеты характеристик пожаро- взрывоопасности технологических сред; проводить экспериментальные исследования пожаро-	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр), оценка за лабораторный практикум ((7 семестр). Оценка за зачет (7 семестр).

	взрывопасности веществ и материалов.	
Раздел 4 Безопасность химико-технологических процессов	<i>Знает:</i> основные опасности химико-технологических процессов; методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов. меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве; нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности <i>Умеет:</i> выполнять расчеты характеристик взрывоопасности технологических блоков <i>Владеет:</i> способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов; современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море.	Оценка за контрольную работу № 3 ((7 семестр). Оценка за зачет (7 семестр). Оценка за курсовой проект (8 семестр).
Раздел 5 Безопасность производственного оборудования	<i>Знает:</i> основные опасности оборудования; методы и средства обеспечения безопасности производственного оборудования; нормативно-техническую документацию в области обеспечения безопасности производственного оборудования <i>Умеет:</i> выполнять расчеты характеристик пожаро-взрывоопасности оборудования. <i>Владеет:</i> способами оценки критериев опасности оборудования	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр). Оценка за зачет (7 семестр). Оценка за курсовой проект (8 семестр).
Раздел 6 Пожарная безопасность химического производства	<i>Знает:</i> меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;	Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр), Оценка за зачет (7 семестр).

	законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения пожарной безопасности химического производства; <i>Умеет:</i> выполнять расчеты характеристик пожаро-взрывоопасности производственных помещений. <i>Владеет:</i> современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море	Оценка за курсовой проект (8 семестр).

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анализ техногенного риска»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена

к.т.н., доцентом кафедры техносферной безопасности Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Анализ техногенного риска»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – углубить и закрепить представления о величине и последствиях техногенного воздействия, освоить методологию оценки риска, научить проводить количественную оценку риска, включая оценку вероятности и оценку ущерба.

Задачи дисциплины – освоение методов идентификации опасности, методов качественной и количественной оценки техногенного риска; обучение анализу рисков и управлению ими, методам расчета техногенного риска; разработка новых подходов к управлению техногенными рисками.

Дисциплина **«Анализ техногенного риска»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, а также способы защиты от них, основанные на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).	ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	ПК-2.3. Владеет методами, обеспечивающими снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные аспекты техногенного риска;
- алгоритмы исследования опасностей;
- методы качественного и количественного анализа риска.

Уметь:

- анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;
- рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;
- уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

Владеть:

- методиками качественного анализа опасности сложных технических систем;
- применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,11	40	30
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,66	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Введение	2		2				
2.	Раздел 1. Опасность и риск в техносфере	28	10	4	2	8	8	16
3.	Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска	50	20	6	4	16	16	28
4.	Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление	28	10	4	2	8	8	16
	ИТОГО	108	40	16	8	32	32	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. Краткое содержание разделов дисциплины. Связь дисциплины с другими курсами. Общие представления о риске.

Раздел 1. Опасность и риск в техносфере

Понятия опасности и риска в техносфере. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Алгоритм развития опасности. Источники опасности. Идентификация опасности. Показатели безопасности технических систем типа «человек–машина–среда». Понятие риска. Концепция приемлемого риска. Классификация рисков и математическое их определение. Источники и факторы риска. Развитие риска на промышленных объектах. Структура ущерба аварий в техносфере. Структура полного ущерба. Прямой и косвенный экономический, социальный и экологический ущерб.

Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска

Общая структура оценки и анализа техногенного риска. Методология анализа риска. Общая схема анализа риска. Планирование и организация работ при оценке риска. Количественная оценка риска. Логико-графические методы анализа риска. Методы деревьев отказов и событий. Методики построения деревьев. Вероятностная оценка дерева отказов. Построение деревьев событий. Качественные методы анализа риска. Методы определения потенциального риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ.

Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление

Общность и различия процедур оценки и управления риском. Риск-менеджмент. Взаимосвязь между принципами, инфраструктурой и процессом менеджмента риска. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем. Принципы построения информационных технологий управления риском. Модель управления риском. Моделирование риска. Нормативно-правовые аспекты анализа техногенного риска. Структура систем законодательства в области промышленной безопасности и анализа техногенного риска. Основные элементы правового регулирования анализа риска.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
	Знать:				
1	– современные аспекты техногенного риска	+	+	+	
2	– алгоритмы исследования опасностей	+	+		
3	– методы качественного и количественного анализа риска		+		
	Уметь:				
4	– анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности	+	+		
5	– рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин		+	+	
6	– уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности	+	+	+	
	Владеть:				
7	– методиками качественного анализа опасности сложных технических систем		+		
8	– применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
9	– ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	– ОПК-2.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, а также способы защиты от них, основанные на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	+	+	+
10		– ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;	+	+	+

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
11	– ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	– ПК-2.3. Владеет методами, обеспечивающими снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Алгоритм развития опасности	2
2	1	Система «человек-машина-среда»	2
3	1	Концепция приемлемого риска	2
4	1	Расчет величины ущерба аварий в техносфере	2
5	2	Построение деревьев отказов	4
6	2	Построение деревьев событий	4
7	2	Качественные методы анализа риска	4
8	2	Причинно-следственный анализ	4
9	3	Моделирование риска	2
10	3	Модель управления риском	2
11	3	Риск-менеджмент	2
12	3	Основные элементы правового регулирования анализа риска	2

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 3 составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 2 составляет 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Понятие опасности. Источники опасности. Риск как мера опасности.
2. Классификация рисков. Концепция «приемлемого риска». Основные принципы.
3. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие косвенного ущерба. Факторы, формирующие косвенный экономический и экологический ущерб.
4. Классификация рисков. Индивидуальный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
5. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие косвенного ущерба. Факторы, формирующие косвенный социальный ущерб.
6. Классификация рисков. Техногенный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.

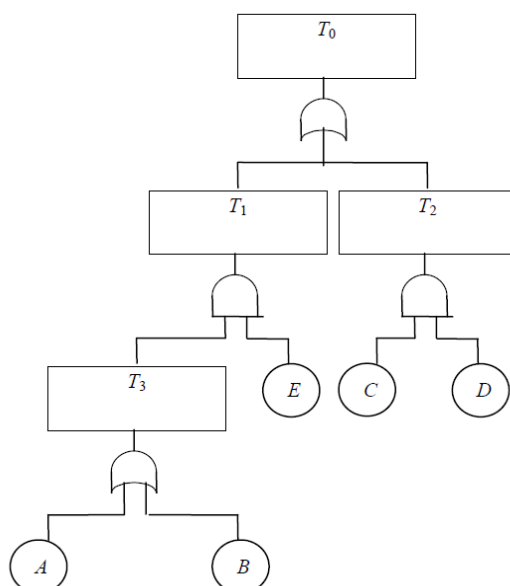
Вопрос 1.2.

1. Развитие риска на технических объектах. Источники опасности.
2. Классификация рисков. Экологический риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
3. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие прямого ущерба. Прямой социальный и экологический ущерб.
4. Классификация рисков. Социальный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
5. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие прямого ущерба. Структура прямого экономического ущерба.
6. Классификация рисков. Экономический риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 20 баллов за задачу.

Задача 1. Провести численную оценку риска чрезвычайного происшествия технической системы, состоящей из 5-и подсистем с независимыми равновероятными отказами P . Ожидаемые ущербы от отказов подсистем U_1, U_2, U_3, U_4, U_5 руб.

Задача 2. Требуется вычислить вероятность появления завершающего события дерева неисправностей, изображенного на рис.



Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Общая схема анализа техногенного риска. Планирование и организация работ.
2. Качественные методы анализа риска. Логико-графические методы.
3. Общая схема анализа техногенного риска. Идентификация опасностей.
4. Качественные методы анализа риска. Предварительный анализ опасностей.
5. Общая схема анализа техногенного риска. Управление рисками. Модель управления рисками.
6. Качественные методы анализа риска. Анализ последствий отказов.

Вопрос 3.2.

1. Общая схема анализа техногенного риска. Оценка риска.
2. Качественные методы анализа риска. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений.
3. Нормативно-правовые основы анализа техногенного риска.
14. Качественные методы анализа риска. Анализ ошибок персонала.
5. Общая схема анализа техногенного риска. Управление рисками. Общность и различия процедур оценки и управления рисками.
16. Качественные методы анализа риска. Причинно-следственный анализ.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. - М.: "КолосС", 2010. - 526 с.
2. Савицкая, Т.В. Задачи и примеры анализа риска, оценки последствий аварий и негативных воздействий химически опасных объектов [Текст]: учебное пособие / Т. В. Савицкая [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 311 с.
3. Савицкая, Т. В. Методы оценки рисков и негативных воздействий химически опасных объектов [Текст]: учебное пособие / Т. В. Савицкая, А. Ф. Егоров. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 263 с.

Б. Дополнительная литература

1. Алымов, В. Т. Техногенный риск. Анализ и оценка [Текст]: учебное пособие для вузов / В. Т. Алымов, Н. П. Тарасова. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. - 118 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Проблемы анализа риска. ISSN 1812-5220.
2. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
4. Безопасность труда в промышленности. ISSN 0409-2961.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 12, (общее число слайдов – 124);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов и задач – 40).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Анализ техногенного риска*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные

материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Опасность и риск в	<i>Знает:</i> – современные аспекты	Оценка за

техносфере	техногенного риска; – алгоритмы исследования опасностей. <i>Умеет:</i> – анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности; – использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.	контрольную работу №1
Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска	<i>Знает:</i> – современные аспекты техногенного риска; – алгоритмы исследования опасностей; – методы качественного и количественного анализа риска. <i>Умеет:</i> – анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности; – рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин; – использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> – методиками качественного анализа опасности сложных технических систем – количественными методами анализа опасностей и оценок риска	Оценка за контрольную работу №2
Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление	<i>Знает:</i> – современные аспекты техногенного риска и его управление <i>Умеет:</i> – рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин; – использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> – применением количественных	Оценка за контрольную работу №3

	методов анализа опасностей и оценок риска.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Производственная санитария и гигиена труда»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена к.т.н. кафедры техносферной безопасности Гаджиевым Г.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Производственная санитария и гигиена труда»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области токсикологии, безопасности жизнедеятельности, экологии.

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний в области токсикологии и гигиенического нормирования воздействия химических веществ и вредных техногенных факторов на человека в условиях производства; формирование у студентов представлений об общих закономерностях повреждающего действия загрязняющих веществ и процессов, обучение умению устанавливать количественные характеристики токсичности веществ и уровней воздействия физических факторов, умение пользоваться нормативными документами применительно к конкретным условиям производства, разрабатывать систему мер безопасности, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей на производстве и направленных на их защиту и защиту окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- изучение характеристик и классификаций вредных веществ и техногенных факторов, изучение основ токсикометрии и токсикокинетики, биотрансформации ксенобиотиков;
- изучение избирательных и специальных видов действия производственных факторов с целью прогнозирования их воздействия на человека в условиях производства;
- освоение основ гигиенического нормирования и контроля вредных условий среды и внешних воздействий;
- освоение методов профилактики отравлений и заболеваний, правила оказания первой помощи пострадавшим при остром отравлении и поражении физическими внешними воздействиями.

Дисциплина **«Производственная санитария и гигиена труда»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
1	2	3
-	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду; ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности.
-	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский тип задач профессиональной деятельности				
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы; - определение зон повышенного техногенного риска	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).	ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-6.1. Знает порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве; ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах; ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них;
- основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики;
- специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.

Уметь:

- оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса;
- обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия;
- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.

Владеть:

- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;
- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5,00	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,11	40	30
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
Самостоятельная работа	2,22	80	60
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	60
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	1	-	1	-	-	-	-	-	-
1.	Раздел 1. Химические производственные факторы	55	13	13	3	8	8	2	2	32
1.1	Вредные вещества и их классификация	8	1	1	1	-	-	-	-	7
1.2	Токсикология	9	2	3	-	2	2	-	-	4
1.3	Особенности токсического действия	8	2	2	-	2	2	-	-	4
1.4	Токсикокинетика	11	2	3	-	2	2	-	-	6
1.5	Химия превращения экотоксикантов в организме	6	-	2	-	-	-	-	-	4
1.6	Определение и нормирование содержания вредных веществ	13	6	2	2	2	2	2	2	7
2.	Раздел 2. Физические производственные факторы	70	19	14	3	6	6	10	10	40
2.1	Микроклимат	12	7	2	1	2	2	4	4	4
2.2	Производственная вентиляция	8	2	2	-	2	2	-	-	4
2.3	Производственное освещение	12	5	2	1	-	-	4	4	6
2.4	Шум	8	5	2	1	2	2	2	2	2
2.5	Вибрация	6	-	-	-	-	-	-	-	6
2.6	Электромагнитные поля (ЭМП) и излучения (ЭМИ)	6	-	2	-	-	-	-	-	4
2.7	Ионизирующее излучение (ИИ)	10	-	2	-	-	-	-	-	8
2.8	Лазерное излучение (ЛИ)	8	-	2	-	-	-	-	-	6
3.	Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов	18	8	4	2	2	2	4	4	8
3.1	Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний	10	5	2	1	2	2	2	2	4
3.2	Санитарно-гигиенические требования	8	3	2	1	-	-	2	2	4

	к планировке предприятия и организации производства									
	ИТОГО	144	40	32	8	16	16	16	16	80
	Экзамен	36								
	ИТОГО	180								

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Предмет дисциплины и его связь с другими дисциплинами. Здоровье. Вредные производственные факторы. Правовые основы производственной санитарии.

Раздел 1. Химические производственные факторы

- 1.1. Вредные вещества и их классификация.
- 1.2. Токсикология.
- 1.3. Особенности токсического действия вредного вещества.
- 1.4. Токсикокинетика.
- 1.5. Химия превращения экотоксикантов в организме.
- 1.6. Определение и нормирование содержания вредных веществ.

Раздел 2. Физические производственные факторы

- 2.1. Микроклимат.
- 2.2. Производственная вентиляция.
- 2.3. Производственное освещение.
- 2.4. Шум.
- 2.5. Вибрация.
- 2.6. Электромагнитные поля (ЭМП).
- 2.7. Ионизирующее излучение (ИИ).
- 2.8. Лазерное излучение (ЛИ).

Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов

- 3.1. Средства коллективной и индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных производственных факторов.
- 3.2. Санитарно-гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	– основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них	+	+	
2	– основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики	+		
3	– специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов	+		+
	Уметь:			
4	– оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса	+		+
5	– обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия			+
6	– пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда		+	+
	Владеть:			
7	– методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов	+	+	+
8	– основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК			
9	– ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	– ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду	+	+	
10		– ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности			+
11	– ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	– ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
12	– ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	– ПК-6.1. Знает порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;	+		
		– ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах;	+	+	
		– ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Токсикология	2
2	Раздел 1	Особенности токсического действия вредного вещества	2
3	Раздел 1	Токсикокинетика	2
4	Раздел 1	Определение и нормирование содержания вредных веществ	2
5	Раздел 2	Микроклимат производственных помещений	2
6	Раздел 2	Производственная вентиляция	2
7	Раздел 2	Производственный шум	2
8	Раздел 3	Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных производственных факторов	2

6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Производственная санитария и гигиена труда*», а также дает знания о методиках определения уровня загрязнения воздуха, водоёмов сточными водами, почвы химическими ингредиентами и отходами; о требованиях к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 24 балла (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.6	Определение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны и выбор средств защиты для безопасной работы.	2
	3.1		1
	3.2		1
2	2.1	Измерение и оценка микроклимата в рабочей зоне производственных помещений.	4
3	2.3	Определение площади световых проемов в производственных помещениях. Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	4
4	2.4	Исследование производственного шума, подбор СИЗ и оценка эффективности звукоизолирующих устройств.	2
	3.1		1
	3.2		1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, а также работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине;
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 36 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 24 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 36 баллов, по 12 баллов за каждую работу.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Токсикология. Токсичность. Основные понятия токсикологии.
2. Вредное вещество и выражение эффекта его воздействия на организм. Ксенобиотики. Персистентность. Бионакопление. Классификация вредных веществ и отравлений. Патологические реакции организма.
3. Рецептор и эффект воздействия на него. Основные токсикологические характеристики. Особенности повторного действия вредных веществ. Адаптация, кумуляция, компенсация, привыкание и сенсibilизация. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие.
4. Связь строения и свойств веществ с показателями их токсического действия. Взаимосвязь биологического действия с липофильностью веществ.

5. Шум. Источники шума на производстве. Физическая природа шума.
6. Физические характеристики шума, единицы измерения. Частота, интенсивность и звуковое давление. Уровни звукового давления. Спектр шума. Пороги слышимости и болевого ощущения.
7. Влияние шума на организм человека. Специфические и неспецифические шумовые патологии. Значение интенсивности и спектра шума при его воздействии на организм человека. Длительность воздействия шума, шумовая болезнь.
8. Классификация шумов. Характер спектра шума и его временные характеристики. Колеблющиеся, прерывистые и импульсные шумы.
9. Гигиеническое нормирование шума. Предельно допустимые уровни шума. Комплекс показателей нормирования шума и их гигиеническая значимость. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Предельно допустимый и эквивалентный уровень звука.
10. Методы и приборы контроля шума на производстве.

Вопрос 1.2.

1. Методы и средства защиты от шума.
2. Источники и характеристики ультразвука и инфразвука. Гигиеническое нормирование; защита от ультразвука и инфразвука. Контроль шумовых характеристик машин.
3. Производственная вентиляция. Назначение вентиляции и классификация вентиляционных систем.
4. Очистка воздуха от пыли и вредных химических веществ. Защита от пыли. Понятие и классификация пыли.
5. Гигиеническое значение физико-химических свойств пыли. Действие пыли на организм человека. Мероприятия по борьбе с пылью. Технология чистых помещений.
6. Методы и приборы для определения запыленности.
7. Естественная и механическая (искусственная) вентиляция. Аэрация, тепловой напор. Дефлекторы. Вентиляционное оборудование.
8. Вытяжная, приточная и приточно-вытяжная вентиляция, рециркуляция. Общеобменная, местная и комбинированная вентиляция. Аварийная и комбинированная вентиляция.
9. Кондиционирование воздуха. Принципы расчета и конструктивное исполнение вентиляционных систем.
10. Санитарно-гигиенические и технические требования к вентиляционным системам. Вентиляционный баланс. Размещение вентиляционных систем в помещении. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Вредные вещества и их классификация. Группы вредных веществ по характеру воздействия на организм человека. Классификация по избирательному патологическому действию на органы и системы организма человека.
2. Факторы, определяющие токсическое действие вредных веществ. Классы опасности вредных веществ.
3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Заболевания, возникающие от воздействия вредных веществ.
4. Вибрация. Физическая природа вибрации и причины ее возникновения.

5. Физические характеристики вибрации. Вибрационные параметры: виброперемещение, виброскорость и виброускорение. Механический импеданс. Собственная частота. Источники вибрации на производстве.

6. Классификация вибрации по способу передачи и источнику возникновения. Общая и локальная вибрации. Спектр вибрации.

7. Действие вибрации на организм человека. Вибрационная болезнь. Влияние общей и локальной вибрации. Частота проявлений заболеваний. Влияние низко и высокочастотной вибрации. Резонансные явления.

8. Методы контроля и средства измерения. Виброизмерительные приборы.

9. Нормирование локальной и общей вибрации.

10. Методы и средства защиты от вибрации. Средства индивидуальной защиты от вибрации рук ног и тела работника.

11. Особенности токсического действия. Стадии взаимодействия вредного вещества с биообъектом. Кривая доза - эффект. Токсический эффект.

Вопрос 2.2.

1. Общие закономерности поступления, транспорта, распределения и выделения ядов. Перенос пассивный и активный Поступление через: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожу. Транспорт – через кровь. Кажущийся объем распределения вредного вещества в организме $V = m/C_{\text{х}}$. Превращение (метаболизм) и выделение из организма.

2. Микроклимат. Понятие о микроклимате производственного помещения. Показатели микроклимата.

3. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Физиологическое действие метеорологических условий на организм человека. Охлаждение и перегрев. Влажность и подвижность воздуха. Тепловое излучение. Терморегуляция организма человека. Теплопродукция и теплоотдача. Способы терморегуляции.

4. Принципы нормирования микроклимата. Нормативные документы, параметры и принципы нормирования. Критерии оптимального теплового состояния человека. Оценка сочетанного действия параметров микроклимата. Интегральный показатель тепловой нагрузки среды.

5. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Методы и средства нормализации микроклимата. Приборы для измерения параметров микроклимата.

6. Химия превращения экотоксикантов в организме. Биологические катализаторы - ферменты. Две фазы биотрансформации.

7. Метаболические превращения экотоксикантов через окисление, восстановление, гидролиз. Полная минерализация, разрушение до низкомолекулярных соединений.

8. Специфические названия катализаторов. Механизм катализа окисления кислородом органических соединений. Катализ окисления ионами металлов переменной валентности. Активация кислорода оксидными комплексами металлов. Оксигенирование ферментами.

9. Защита от активных форм кислорода. Биотрансформация алкалоидов и неорганических экотоксикантов.

10. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний. Классификация СИЗ.

11. Личная гигиена на производстве. Обеспечение работающих СИЗ.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Санитарно-гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.
2. Токсикокинетика. Кинетика прохождения яда через организм. Кинетика взаимодействия ядов с рецепторами.
3. Простейшее кинетическое описание диффузии и химической реакции - уравнением 1-го порядка. Кинетическое описание расхода вещества и его накопления. Чередование накопления и выделения. Графическое описание процесса в координатах $IgC - f(\tau)$ в виде ломанной прямой. Накопление, сопровождающееся параллельным выводом вещества (его разрушением). Выделение по нескольким параллельным и последовательными путям.
4. Кинетика токсического эффекта. Сила биологического действия вещества.
5. Электромагнитные поля (ЭМП). Основные понятия и физическая природа ЭМП. ЭМП – особая форма материи (причины существования, параметры ЭМ волн).
6. Характеристика ЭМП и ЭМИ. Источники и применение ЭМИ и ЭМП. Воздействие электромагнитных полей на человека. Основные параметры тела человека, отвечающие за взаимодействие с ЭМП.
7. Тепловой эффект от воздействия ЭМИ (спектр ЭМИ). Резонансные эффекты. Проявление негативного действия ЭМП на человека.
8. Измерение (контроль) и нормирование электромагнитных полей. Методы и средства контроля ЭМП. Интенсивность и время воздействия ЭМП. Приборы направленного и ненаправленного действия.
9. Нормирование геомагнитного поля, электростатических полей, постоянных магнитных полей, ЭПМ промышленной частоты (ПЧ), ЭПМ радиочастот (РЧ).
10. Системы защиты от воздействия ЭМП: пассивные и активные.
11. Ионизирующее излучение (ИИ). Природа и виды ИИ. α , β , γ , рентгеновское, нейтронное ИИ. Факторы, влияющие на поражение человека ИИ. Биологическое воздействие ИИ на человека и окружающую среду. Пути воздействия ИИ на человека.
12. Поведение радионуклидов в организме человека. Механизм действия ИИ. Эффекты облучения.
13. Дозы и пределы облучения. Нормирование излучений.

Вопрос 3.2.

1. Источники ИИ и работа с ними. Методы обеспечения радиационной безопасности (РБ).
2. Принципы обоснования, оптимизации и нормирования РБ. Организационные и инженерно-технические мероприятия обеспечения РБ.
3. Дозиметрический контроль. Профессиональное облучение. Информация о радиационной обстановке в помещении и на рабочих местах. Уровень доз облучения персонала. Групповой и индивидуальный контроль. Технические средства для радиационного контроля: образцовые, рабочие и индикаторные. Дозиметры, радиометры и спектрометры.
4. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Классификация (газообразные, жидкие, твердые) РО. Удельная активность РО. Сбор, временное хранение и транспортировка РО. Переработка и захоронение РО.
5. Средства защиты от ИИ. Коллективные и индивидуальные. Фармакохимические СИЗ и требования к ним. Кислородный эффект.

6. Лазерное излучение (ЛИ). Природа, источники и основные характеристики ЛИ. Коллимационный, когерентный и монохроматический луч оптического излучения. Диапазон длин волн оптического ЛИ (180-1400 нм).

7. Области применения лазеров. Воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование ЛИ. Параметры ЛИ, определяющие эффект его воздействия. Специфика воздействия ЛИ. Воздействие ЛИ на кожные покровы.

8. Нормирование однократного и хронического ЛИ. Нормируемые параметры ЛИ. Длительность и характер воздействия ЛИ. Суммарная энергия или мощность ЛИ от нескольких источников.

9. Методы средства и защиты от лазерных излучений.

10. Особенности кинетики ферментативных реакций. Двустадийность химического превращения через образование промежуточного комплекса. Уравнение Михаэлиса. Определение кинетических параметров по экспериментальным данным. Ингибирование ферментативных реакций.

11. Определение и нормирование содержания вредных веществ. Гигиеническое нормирование вредных веществ. Методы и приборы контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (в воде и почве).

12. Оценка химической стойкости и химической совместимости соединений. Понятие химической стойкости. Две стороны стойкостных критериев; сохраняемость рабочих характеристик и «времени жизни». Стойкость при производстве. Стойкость при хранении и применении. Гарантийный срок. Методология, методы и способы исследования стойкости. Стойкостные пробы.

13. Опасность неуправляемого ускорения химических процессов. Основные виды самоускорения химических реакций. Их механизм и кинетика. Действие ингибиторов окисления и антидетонаторов в бензинах, промоторов окисления в дизельных топливах. Автокатализ. Увеличение его роли с понижением температуры. Топохимическое ускорение. Особенности протекания процессов в режиме внешне и внутридиффузионного торможения.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Токсикология. Токсичность. Основные понятия токсикологии.

2. Вредное вещество и выражение эффекта его воздействия на организм. Ксенобиотики. Персистентность. Бионакопление. Классификация вредных веществ и отравлений. Патологические реакции организма.

3. Рецептор и эффект воздействия на него. Основные токсикологические характеристики. Особенности повторного действия вредных веществ. Адаптация, кумуляция, компенсация, привыкание и сенсibilизация. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие.

4. Связь строения и свойств веществ с показателями их токсического действия. Взаимосвязь биологического действия с липофильностью веществ.

5. Шум. Источники шума на производстве. Физическая природа шума.

6. Физические характеристики шума, единицы измерения. Частота, интенсивность и звуковое давление. Уровни звукового давления. Спектр шума. Пороги слышимости и болевого ощущения.

7. Влияние шума на организм человека. Специфические и неспецифические шумовые патологии. Значение интенсивности и спектра шума при его воздействии на организм человека. Длительность воздействия шума, шумовая болезнь.

8. Классификация шумов. Характер спектра шума и его временные характеристики. Колеблющиеся, прерывистые и импульсные шумы.
9. Гигиеническое нормирование шума. Предельно допустимые уровни шума. Комплекс показателей нормирования шума и их гигиеническая значимость. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Предельно допустимый и эквивалентный уровень звука.
10. Методы и приборы контроля шума на производстве.
11. Методы и средства защиты от шума.
12. Источники и характеристики ультразвука и инфразвука. Гигиеническое нормирование; защита от ультразвука и инфразвука. Контроль шумовых характеристик машин.
13. Производственная вентиляция. Назначение вентиляции и классификация вентиляционных систем.
14. Очистка воздуха от пыли и вредных химических веществ. Защита от пыли. Понятие и классификация пыли.
15. Гигиеническое значение физико-химических свойств пыли. Действие пыли на организм человека. Мероприятия по борьбе с пылью. Технология чистых помещений.
16. Методы и приборы для определения запыленности.
17. Естественная и механическая (искусственная) вентиляция. Аэрация, тепловой напор. Дефлекторы. Вентиляционное оборудование.
18. Вытяжная, приточная и приточно-вытяжная вентиляция, рециркуляция. Общеобменная, местная и комбинированная вентиляция. Аварийная и комбинированная вентиляция.
19. Кондиционирование воздуха. Принципы расчета и конструктивное исполнение вентиляционных систем.
20. Санитарно-гигиенические и технические требования к вентиляционным системам. Вентиляционный баланс. Размещение вентиляционных систем в помещении. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции.
21. Вредные вещества и их классификация. Группы вредных веществ по характеру воздействия на организм человека. Классификация по избирательному патологическому действию на органы и системы организма человека.
22. Факторы, определяющие токсическое действие вредных веществ. Классы опасности вредных веществ.
23. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Заболевания, возникающие от воздействия вредных веществ.
24. Вибрация. Физическая природа вибрации и причины ее возникновения.
25. Физические характеристики вибрации. Вибрационные параметры: виброперемещение, виброскорость и виброускорение. Механический импеданс. Собственная частота. Источники вибрации на производстве.
26. Классификация вибрации по способу передачи и источнику возникновения. Общая и локальная вибрации. Спектр вибрации.
27. Действие вибрации на организм человека. Вибрационная болезнь. Влияние общей и локальной вибрации. Частота проявлений заболеваний. Влияние низко и высокочастотной вибрации. Резонансные явления.
28. Методы контроля и средства измерения. Виброизмерительные приборы.
29. Нормирование локальной и общей вибрации.
30. Методы и средства защиты от вибрации. Средства индивидуальной защиты от вибрации рук ног и тела работника.
31. Особенности токсического действия. Стадии взаимодействия вредного вещества с биообъектом. Кривая доза - эффект. Токсический эффект.
32. Общие закономерности поступления, транспорта, распределения и выделения ядов. Перенос пассивный и активный Поступление через: дыхательные пути, желудочно-

кишечный тракт и кожу. Транспорт – через кровь. Кажущийся объем распределения вредного вещества в организме $V = m/C_x$. Превращение (метаболизм) и выделение из организма.

33. Микроклимат. Понятие о микроклимате производственного помещения. Показатели микроклимата.

34. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Физиологическое действие метеорологических условий на организм человека. Охлаждение и перегрев. Влажность и подвижность воздуха. Тепловое излучение. Терморегуляция организма человека. Теплопродукция и теплоотдача. Способы терморегуляции.

35. Принципы нормирования микроклимата. Нормативные документы, параметры и принципы нормирования. Критерии оптимального теплового состояния человека. Оценка сочетанного действия параметров микроклимата. Интегральный показатель тепловой нагрузки среды.

36. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Методы и средства нормализации микроклимата. Приборы для измерения параметров микроклимата.

37. Химия превращения экотоксикантов в организме. Биологические катализаторы - ферменты. Две фазы биотрансформации.

38. Метаболические превращения экотоксикантов через окисление, восстановление, гидролиз. Полная минерализация, разрушение до низкомолекулярных соединений.

39. Специфические названия катализаторов. Механизм катализа окисления кислородом органических соединений. Катализ окисления ионами металлов переменной валентности. Активация кислорода оксидными комплексами металлов. Оксигенирование ферментами.

40. Защита от активных форм кислорода. Биотрансформация алкалоидов и неорганических экотоксикантов.

41. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний. Классификация СИЗ.

42. Личная гигиена на производстве. Обеспечение работающих СИЗ.

43. Санитарно – гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

44. Токсикокинетика. Кинетика прохождения яда через организм. Кинетика взаимодействия ядов с рецепторами.

45. Простейшее кинетическое описание диффузии и химической реакции - уравнением 1-го порядка. Кинетическое описание расхода вещества и его накопления. Чередование накопления и выделения. Графическое описание процесса в координатах $IgC - f(\tau)$ в виде ломанной прямой. Накопление, сопровождающееся параллельным выводом вещества (его разрушением). Выделение по нескольким параллельным и последовательными путям.

46. Кинетика токсического эффекта. Сила биологического действия вещества.

47. Электромагнитные поля (ЭМП). Основные понятия и физическая природа ЭМП. ЭМП – особая форма материи (причины существования, параметры ЭМ волн).

48. Характеристика ЭМП и ЭМИ. Источники и применение ЭМИ и ЭМП. Воздействие электромагнитных полей на человека. Основные параметры тела человека, отвечающие за взаимодействие с ЭМП.

49. Тепловой эффект от воздействия ЭМИ (спектр ЭМИ). Резонансные эффекты. Проявление негативного действия ЭМП на человека.

50. Измерение (контроль) и нормирование электромагнитных полей. Методы и средства контроля ЭМП. Интенсивность и время воздействия ЭМП. Приборы направленного и ненаправленного действия.

51. Нормирование геомагнитного поля, электростатических полей, постоянных магнитных полей, ЭПМ промышленной частоты (ПЧ), ЭПМ радиочастот (РЧ).
52. Системы защиты от воздействия ЭМП: пассивные и активные.
53. Ионизирующее излучение (ИИ). Природа и виды ИИ. а, b, g, рентгеновское, нейтронное ИИ. Факторы, влияющие на поражение человека ИИ. Биологическое воздействие ИИ на человека и окружающую среду. Пути воздействия ИИ на человека.
54. Поведение радионуклидов в организме человека. Механизм действия ИИ. Эффекты облучения.
55. Дозы и пределы облучения. Нормирование излучений.
56. Источники ИИ и работа с ними. Методы обеспечения радиационной безопасности (РБ).
57. Принципы обоснования, оптимизации и нормирования РБ. Организационные и инженерно-технические мероприятия обеспечения РБ.
58. Дозиметрический контроль. Профессиональное облучение. Информация о радиационной обстановке в помещении и на рабочих местах. Уровень доз облучения персонала. Групповой и индивидуальный контроль. Технические средства для радиационного контроля: образцовые, рабочие и индикаторные. Дозиметры, радиометры и спектрометры.
59. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Классификация (газообразные, жидкие, твердые) РО. Удельная активность РО. Сбор, временное хранение и транспортировка РО. Переработка и захоронение РО.
60. Средства защиты от ИИ. Коллективные и индивидуальные. Фармакохимические СИЗ и требования к ним. Кислородный эффект.
61. Лазерное излучение (ЛИ). Природа, источники и основные характеристики ЛИ. Коллимационный, когерентный и монохроматический луч оптического излучения. Диапазон длин волн оптического ЛИ (180-1400 нм).
62. Области применения лазеров. Воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование ЛИ. Параметры ЛИ, определяющие эффект его воздействия. Специфика воздействия ЛИ. Воздействие ЛИ на кожные покровы.
63. Нормирование однократного и хронического ЛИ. Нормируемые параметры ЛИ. Длительность и характер воздействия ЛИ. Суммарная энергия или мощность ЛИ от нескольких источников.
64. Методы средства и защиты от лазерных излучений.
65. Особенности кинетики ферментативных реакций. Двустадийность химического превращения через образование промежуточного комплекса. Уравнение Михаэлиса. Определение кинетических параметров по экспериментальным данным. Ингибирование ферментативных реакций.
66. Определение и нормирование содержания вредных веществ. Гигиеническое нормирование вредных веществ. Методы и приборы контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (в воде и почве).
67. Оценка химической стойкости и химической совместимости соединений. Понятие химической стойкости. Две стороны стойкостных критериев; сохраняемость рабочих характеристик и «времени жизни». Стойкость при производстве. Стойкость при хранении и применении. Гарантийный срок. Методология, методы и способы исследования стойкости. Стойкостные пробы.
68. Опасность неуправляемого ускорения химических процессов. Основные виды самоускорения химических реакций. Их механизм и кинетика. Действие ингибиторов окисления и антидетонаторов в бензинах, промоторов окисления в дизельных топливах. Автокатализ. Увеличение его роли с понижением температуры. Топохимическое ускорение. Особенности протекания процессов в режиме внешне и внутридиффузионного торможения.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр)

Экзамен по дисциплине **«Производственная санитария и гигиена труда»** проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01 – Техносферная безопасность
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Производственная санитария и гигиена труда	
Билет № 1	
1. Производственная санитария и гигиена труда. Их взаимосвязь и различия. Связь с другими дисциплинами. Здоровье. 2. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Средства защиты от ионизирующего излучения. Фармакохимические средства индивидуальной защиты и требования к ним.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения, 2-е издание, исправленное и дополненное/Акинин Н.И. - М. ИД Интеллект, 2011. - 312 с.
2. Экологическая безопасность в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 524 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76266>.
3. Производственная санитария и гигиена труда: учебник для студ. Учреждений высш. Образования/ Е.В. Глебова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 352с. - (Сер. Бакалавриат).

Б. Дополнительная литература

1. Проблемы экотоксикологии, РОССИЙСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ (Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева), 2004, т.XLVIII, №2.
2. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса, Р.2.2. 775-99 МЗ РФ, М.: НПК Апрохим, 2001.-162 с.
3. Толоконцев Н. А., Филов В. А. Основы общей промышленной токсикологии, Л.: Медицина, 1976.- 304 с.
4. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию, СПб.: Химиздат, 1999.- 144. с.
5. Юртов Е. В., Лейкин Ю. А. Химическая токсикология. (Учебное пособие РХТУ), 1987.- 40. с.
6. Семиохин И. А., Страхов Б. В., Осипов А. И. Кинетика химических реакций. МГУ. 1995.- 347. с.
7. Кузнецов В. А., Тарасова Н. П. Химия атмосферы. (Учебное пособие РХТУ), 1987.- 228. с.
8. Тарасова Н. П., Ермоленко Б. В., Зайцев В. А., Макаров С. В. Охрана окружающей среды в дипломных проектах и работах, М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, Москва, 2006.- 218. с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://контроль-надзор.рф/> (Контрольно-надзорная деятельность);
- <http://www.consultant.ru/> (Консультант Плюс);
- <https://rosmintrud.ru/>;

- <https://www.rosminzdrav.ru/> ;
- <http://ecology.e-distant.ru/>

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов – 162);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 68).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Производственная санитария и гигиена труда»* проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

Лаборатория исследования опасных и вредных производственных факторов
Учебная лаборатория производственной санитарии №2
Компьютерный класс кафедры ТСБ.
Презентационное мультимедийное оборудование.
Необходимое оборудование для лабораторного практикума.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса. Рекомендуемые литература и журналы приведены в пп. 9.1 и 9.2.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации: компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

1. Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
2. <http://rospotrebnadzor.ru>;
3. <https://rosmintrud.ru>;
4. <https://www.rosminzdrav.ru>;
5. <https://e.lanbook.com>;
6. <https://biblio-online.ru>;
7. <http://www.consultant.ru>.

Более полный перечень информационных образовательных ресурсов приведен в пп. 9.1 и 9.2.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point - Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Химические производствен ные факторы.	<i>Знает:</i> - основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них; - основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики; - специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов. <i>Умеет:</i> - оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса. <i>Владет:</i> - методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов; - основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен
Раздел 2. Физические производствен ные факторы.	<i>Знает:</i> - основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них. <i>Умеет:</i> - пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда. <i>Владеет:</i> - методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов; - основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

Раздел 3. Средства коллективной и индивидуально й защиты от вредных производствен ных факторов.	<i>Знает:</i> - специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов. <i>Умеет:</i> - оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса; - обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия; - пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда. <i>Владет:</i> - методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов; - основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за лабораторный практикум Оценка за экзамен

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Производственная санитария и гигиена труда»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере
безопасности»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры Техносферной безопасности А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и математики.

Цель дисциплины – формирование навыков проектирования систем безопасности на базе современных методов проектирования, реализованных в компьютерных программных комплексах.

Задача дисциплины — получить знания о существующих методах и подходах при проектировании систем безопасности, обучить технологиям применения компьютерных программ при проектировании и оценки эффективности систем безопасности.

Дисциплина «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижений:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта. УК-2.2. Знает основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования химической промышленности. УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК

ОПК		
	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей).
	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- существующие современные методы проектирования систем безопасности;
- современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;
- достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;
- разрабатывать проектные решение систем безопасности на базе современных компьютерных технологий;
- оценить эффективность системы безопасности.

Владеть:

- современными методами проектирования систем безопасности;
- компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;
- знаниями о критериях построения систем безопасности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,67	24	18
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,66	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. раб.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	2	-	2	-	0	-	0
1	Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности	9	1	5	1	0	-	4
1.1	Основные направления при проектировании систем безопасности	4	-	2	-	0	-	2
1.2	Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты	5	1	3	1	0	-	2
2	Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности	14	1	5	1	0	-	9
2.1	Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы	8	1	3	1	0	-	5
2.2	Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях	6	-	2	-	0	-	4
3	Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности	14	1	5	1	0	-	9
3.1	«Bera». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон»	8	1	3	1	0	-	5
3.2	Достоинства и недостатки программных комплексов	6	-	2	-	0	-	4
4	Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта	14	1	5	1	0	-	9
4.1	Инженерно-техническая укрепленность	6	-	2	-	0	-	4

4.2	Инженерно-технические средства охраны	8	1	3	1	0	-	5
5	Раздел 5. Системы технологической безопасности	23	10	6	2	8	8	9
5.1	Вспомогательные системы безопасности	8	1	3	1	0	-	5
5.2	Особенности и возможности программного комплекса «ТОХИ+Risk»	15	9	3	1	8	8	4
6	Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности	34	10	6	2	8	8	20
6.1	Критерии построения безопасности	13	1	3	1	0	-	10
6.2	Способ проектирования комплексной безопасности на предприятии «Амулет»	21	9	3	1	8	8	10
	ИТОГО	108	24	32	8	16	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Федеральные законы в области обеспечения безопасности объектов. Постановления Правительства в области обеспечения безопасности. Руководящие документы ФСВНГ РФ (Росгвардия), МВД России.

Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности

1.1 Основные направления при проектировании систем безопасности

Жизненный цикл систем безопасности. Процедура проектирования систем безопасности. Выбор состава оборудования для системы безопасности. Выбор вариантов охраны объекта. Методы оценки эффективности функционирования систем безопасности

1.2 Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты

Классификация инженерно-технических средств защиты.

Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности

2.1 Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы.

2.2 Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.

Применение методов. Достоинства и недостатки методов.

Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности

3.1 Методы проектирования систем безопасности. «Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон».

Знакомство с программными комплексами. Их особенности, область применения.

3.2 Достоинства и недостатки программных комплексов

Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта

4.1 Инженерно-техническая укрепленность

Нормативная база. Способы инженерно-технической укрепленности объектов.

Требования по инженерно-технической укрепленности объектов.

4.2 Инженерно-технические средства охраны

Система охранного освещения. Система охранной сигнализации. Система видеонаблюдения. Система контроля и управления доступом. Система связи и оповещения. Требования к ИТСО объекта и их элементам.

Раздел 5. Системы технологической безопасности

5.1 Вспомогательные системы безопасности

Виды вспомогательных технических средств и их применение.

5.2 Особенности и возможности программного комплекса «TOXI+Risk» Знакомство с программным комплексом. Область применения.

Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности

6.1 Критерии построения систем безопасности

6.2 Способ проектирования систем комплексной безопасности объекта «Амулет»

Программный комплекс «САПР «Амулет». Оценка эффективности систем безопасности опасных производственных объектов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	существующие современные методы проектирования систем безопасности;		+			+	+
2	современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;			+		+	+
3	достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности		+			+	+
	Уметь:						
4	разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;		+			+	+
5	разрабатывать проектные решения систем безопасности на базе современных компьютерных технологий;		+	+	+	+	+
6	оценить эффективность системы безопасности	+	+				+
	Владеть:						
7	современными методами проектирования систем безопасности;		+				+
8	компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;			+			+
9	знаниями о критериях построения систем безопасности.	+	+				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
	Универсальные (УК) компетенции:						
10	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта.					
11		УК-2.2. Знает основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость					

		элементов оборудования химической промышленности.						
12		УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности	+			+	+	
Общепрофессиональные (ОПК) компетенции:								
20	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей).		+	+		+	
21	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности		+			+	+
22		ОПК-4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;		+	+		+	
23		ОПК-4.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.					+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности», а также способствует обретению навыков работы в компьютерных программах.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (пожар пролива)	2
2	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (взрыв ТНТ)	3
3	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (взрыв ТВС)	3
4	6	Определение приоритетного сценария развития аварийной ситуации	3
5	6	Тестирование системы защиты объекта	3
6	6	Оценка эффективности системы защиты объекта	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 10 баллов. Все контрольные работы содержат по 2 теоретических вопроса.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.
Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.
2. Детерминистический метод.

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Инженерно-технические средства охраны.
2. Инженерно-техническая укрепленность.

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Критерии построения систем безопасности.
2. Особенности и возможности программного комплекса «TOXI+Risk»

8.3. Примеры вопросов для зачета с оценкой

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет зачета с оценкой содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Современные методы проектирования систем безопасности. Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы. Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.

2. Детерминистический метод.
3. Логико-вероятностный метод.
4. Метод многокритериальной оптимизации. Метод «Смещенного идеала».
5. Метод имитационного моделирования.
6. Метод математической оценки эффективности.
7. Методы экспертных оценок. Метод анализа иерархий. Метод приоритетов.

Метод предпочтений. Метод Делфи. Теорема Эрроу.

8. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности. «Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон».

9. Инженерно-технические средства охраны.
10. Инженерно-техническая укрепленность.
11. Вспомогательные системы безопасности.
12. Критерии построения систем безопасности.

13. Системы технологической безопасности.
 14. «ТОХИ+Risk» Особенности и возможности программного комплекса.
 15. Способ проектирования систем комплексной безопасности «Амулет».
- Программный комплекс «Амулет».

8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины для зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	Кафедра Техносферной безопасности
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере безопасности»	
Билет № _	
3. Вопрос. «ТОХИ+Risk» Особенности и возможности программного комплекса.	
4. Вопрос. Методы экспертных оценок. Метод анализа иерархий	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1) Василенко, В. А. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / В. А. Василенко, А. В. Женса. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 171 с.
- 2) Агапов А.А., Дементенко А.В., Егоров А.Ф., Запасная Л.А., Клименко А.Ю., Курбатова М.Г., Марухленко А.Л., Марухленко С.Л., Михайлова П.Г., Никитин С.А., Савицкая Т.В., Софьин А.С., Хлобыстова И.О.. Методическое пособие по расчету последствий возможных аварий и оценке риска на опасных производственных объектах с использованием программного комплекса ТОКСИ+Risk / под общ. Ред. А.Ф. Егорова. ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности» Москва, 326 с.
- 3) Мосолов А.С. Изучение универсального метода проектирования систем инженерно-технической защиты объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мосолов, Е.А. Беляева, А.В. Бадиков. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 84 с.

Б. Дополнительная литература

- 1) Петренко, С.А. Политики безопасности компании при работе в Интернет [Электронный

ресурс]: учебное пособие / С.А. Петренко, В.А. Курбатов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 400 с.

2) Савицкая Т.В., Егоров А.Ф., Михайлова П.Г., Лёвушкина С.А., Задачи и примеры анализа риска, оценки последствий аварий и негативных воздействий химически опасных объектов. РХТУ им. Д.И. Менделеева Москва, ISBN 978-5-7237-0945-4, 312 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Программные продукты и системы. ISSN 0236-235X
3. Системный администратор. ISSN 1813-5579
4. Технологии гражданской безопасности. ISSN 1996-8493
5. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 12, (общее число слайдов – 130);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 60);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 20).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

10. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе.

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» проводятся в форме лекций и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1.Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума, оснащенные компьютерами и программными комплексами, необходимыми для выполнения лабораторных работ.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2.Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет. Для проведения лабораторных работ на персональные компьютеры устанавливаются «База данных технических средств систем физической защиты», программа для ЭВМ «Программная платформа анализа уязвимости и оценки эффективности систем безопасности», «ТОХИ+Risk», имеющие сертификаты государственной регистрации. Каждый программный продукт имеет «Руководство пользователя», «Руководство системного администратора» для выполнения лабораторных работ. Работы проводятся под руководством преподавателя.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности	<i>Владеет:</i> – знаниями о критериях построения систем безопасности	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности	<i>Знает:</i> – существующие современные методы проектирования систем безопасности; – современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности; <i>Владеет:</i> – современными методами проектирования систем безопасности;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности	<i>Знает:</i> – современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности; <i>Умеет:</i> – разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий; <i>Владеет:</i> – компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта	<i>Знает:</i> – достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности. <i>Владеет:</i> – знаниями о критериях построения систем безопасности.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за зачет с оценкой

Раздел 5. Системы технологической безопасности	<i>Знает:</i> – современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности; <i>Умеет:</i> – разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий; <i>Владеет:</i> – компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за лабораторный практикум Оценка за зачет с оценкой
Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности	<i>Знает:</i> – существующие современные методы проектирования систем безопасности; – современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности; – достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности. <i>Умеет:</i> – разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий; – оценить эффективность системы безопасности. <i>Владеет:</i> – современными методами проектирования систем безопасности; – компьютерными технологиями проектирования систем безопасности; – знаниями о критериях построения систем безопасности.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за лабораторный практикум Оценка за зачет с оценкой

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере безопасности»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена:

к.т.н., доцентом Е.Б. Аносовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение в течение одного семестра.

Дисциплина «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.В.03). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области органической и неорганической химии, биологии и анатомии человека, безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний, необходимых специалистам в области техносферной безопасности для последующей экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности с учетом современных представлений о механизмах и особенностях воздействия потенциально вредных и опасных факторов окружающей среды и техносферы.

Задачи дисциплины – сформировать основные знания в области современных представлений о здоровье и нормальной физиологии и биохимии человека, механизмах, особенностях и последствиях воздействия потенциально вредных и опасных производственных факторов окружающей среды и техносферы, позволяющие выпускнику более точно и полно идентифицировать и оценивать опасности, для последующего поиска решений, направленных на ликвидацию или снижение негативного воздействия на организм человека.

Дисциплина «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» читается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
2	3
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;
- принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;
- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды негативного влияния на здоровье человека и его последствий;
- современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.

Уметь:

- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;
- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.

Владеть:

- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,78	64	48
в том числе в форме практической подготовки	1,17	42	31,5
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,28	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	3,22	116	87
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,6	86,7
Вид итогового контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекц ии	Прак. Зан.	Сам. работа
	Введение	3	2	-	1
1	Раздел 1. Здоровье и гигиена человека	14	2	4	8
1.1	Здоровье и здравоохранение	7	1	2	4
1.2	Гигиена	7	1	2	4
2	Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности	48	8	8	32
2.1	Биохимические основы гомеостаза человека	27	4	4	19
2.2	Основы биофизики и физиологии сенсорных систем	21	4	4	13
3	Раздел 3. Основы Токсикологии	63	10	10	43
3.1	Основы токсикологии. Токсические свойства химических веществ	21	3	3	15
3.2	Токсические процессы	23	5	3	15
3.3	Основы токсикометрии	19	2	4	13
4	Раздел 4. Опасные и вредные факторы техносферы	52	10	10	32
4.1	Классификация производственных факторов	10	2	2	6
4.2	Факторы, обладающих свойствами химического воздействия на организм человека	11	2	2	7
4.3	Факторы, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека	19	4	4	11
4.4	Факторы, обладающих свойствами биологического воздействия на организм человека	8	1	1	6
4.5	Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека	4	1	1	2
	ИТОГО	180	32	32	116

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, предмет изучения, связь с другими дисциплинами. Понятие биологической жизни. Уровни структурной организации биосистемы на примере человека. Адаптация и ее возможности. Общие принципы и механизмы адаптации. Общие меры повышения устойчивости организма.

Раздел 1. Здоровье и гигиена человека

1.1 Здоровье и здравоохранение

Здоровье, виды здоровья, современное состояние здоровья населения планеты
Основные факторы, влияющие на здоровье человека. Здравоохранение в РФ.
Государственное регулирование здравоохранения в РФ. Виды помощи.

1.2 Гигиена

Гигиена, понятие, цели и задачи. Законы и закономерности гигиены. Постулаты гигиены. Основы гигиенического нормирования в РФ. Физиология и психология труда.

Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности

2.1. Биохимические основы гомеостаза организма

Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции.
Органические вещества в составе живых организмов. Аминокислоты, их классификация, строение, свойства. Белки. Функции белков. Классификация белков. Конформация белков. Структурное строение белков. Функциональные особенности ферментативных белков. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов. Пищевые источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот. Фосфолипиды, их строение, функции, синтез. Триацилглицеролы, их строение, функции, синтез. Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот, химическое и структурное строение.

2.2 Основы биофизики и физиологии сенсорных систем

Нервная система, ее строение, основные функции, организация нервной деятельности человека. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия. Электрические сигналы нервной системы, их виды, принципы передачи. Синапс, его виды, строение и особенности. Сенсорная система. Анализаторы, их строение, функции, общие свойства анализаторов человека. Сенсорная адаптация. Сенсорные системы человека, строение функции, принципы и механизмы формирования рецепторного потенциала основных сенсорных систем человека.

Раздел 3. Основы Токсикологии

3.1 Основы токсикологии. Токсические свойства химических веществ

Химические вещества с точки зрения токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме. Свойства веществ, влияющие на их токсичность. Основные механизмы токсического действия молекулярного уровня. Основные механизмы токсического действия клеточного уровня. Антитоксы. Основные механизмы действия антитоксов.

3.2 Токсические процессы

Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления. Характеристики токсических процессов. Иммуносупрессия. Аутоиммунные процессы. Особые формы токсического процесса. Гиперчувствительность и ее механизмы. Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Химический тератогенез. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.

3.3 Основы токсикометрии

Экспериментальные показатели токсичности. Производные показатели токсичности. Кривая «концентрация/доза – эффект».

Раздел 4. Опасные и вредные факторы техносферы

4.1 Классификация производственных факторов

Факторы производственной среды и трудового процесса. Классификация факторов производственной среды и трудового процесса. Производственная заболеваемость.

4.2 Факторы, обладающих свойствами химического воздействия на организм человека

Описание химического производственного фактора и особенностей его классификации. Особенности токсического воздействия дисперсных веществ на организм

4.3 Факторы, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека

Микроклиматический фактор, описание, биологическое действие. Теплообмен человека. Виброакустический фактор, описание, биологическое действие. Вибрация, виды, механизмы и последствия воздействия вибрации на человека. Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация. Биологическое действие инфразвука и ультразвука. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ. Неионизирующее излучение. ЭМИИП радиочастот, описание, механизмы и последствия биологического действия. ЭМИИП промышленной частоты, механизмы и последствия биологического действия. Электрический ток, механизмы и последствия биологического действия. Лазерное излучение, механизмы и последствия биологического действия. ИК излучение, механизмы и последствия биологического действия. УФ излучение, механизмы и последствия биологического действия. Аэрозоли, механизмы и последствия биологического действия.

4.4 Факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека

Описание биологического производственного фактора, особенности классификации. Виды инфекционных заболеваний.

4.5 Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека

Физиология труда. Рефлексы в трудовой деятельности. Виды организации трудовой деятельности. Психофизиологический фактор. Тяжесть и напряженность труда, механизмы и последствия биологического действия.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;		+	+	+
2	- принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;		+		
3	- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий;			+	+
4	- современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.	+			
	Уметь:				
6	- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;	+	+	+	+
7	- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.			+	+
	Владеть:				
8	- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;	+			+
9	- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.			+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> .					
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики	+			+
	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду				
		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Здоровье и здравоохранение. Виды помощи.	2
2	1	Гигиеническое нормирование в РФ.	2
3	2	Строение, функции и метаболизм белков и углеводов.	2
4	2	Строение, функции и метаболизм липидов и нуклеиновых кислот.	2
5	2	Организация сенсорной деятельности человека.	2
6	2	Строение и физиология отдельных сенсорных систем человека.	2
7	3	Основные механизмы проявления токсического действия химических веществ по отношению к организму человека	2
8	3	Основные механизмы действия антидотов. Характеристики токсических процессов	2
9	3	Механизмы формирования и протекания особых форм токсических процессов	2
10	3	Экспериментальные показатели токсичности химических веществ	2
11	3	Производные показатели токсичности химических веществ	2
12	4	Классификация факторов производственной среды и трудового процесса	2
13	4	Особенности классификации химического фактора	2
14	4	Особенности классификации физических факторов	4
15	4	Особенности классификации биологического фактора	1

16	4	Особенности классификации психофизиологических факторов	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 116 ч в семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной части дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (Контрольные работы по модулям 1 и 2, модулю 3 и модулю 4). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую.

Разделы 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Примеры вопросов с расширенным ответом к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос

1. Понятие биологической жизни. Уровни структурной организации биосистемы на примере человека.
2. Защита организма. Естественные системы. Общий адаптационный синдром.
3. Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции.
4. Органические вещества в составе живых организмов. Белки. Основы строения. Функции белков. Классификация Белков.
5. Аминокислоты. Классификация. Строение. Свойства. Метаболические преобразования аминокислот.
6. Конформация белков. Структуры строения белков.
7. Ферменты. Функциональные особенности. Типы ферментативных реакций.
8. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды.
9. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
10. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов.
11. Источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека.
12. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы.
13. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез.
14. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов.
15. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции.
16. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот.
17. Фосфолипиды. Строение, функции, синтез.
18. Триацилглицеролы. Строение, функции, синтез.
19. Нуклеиновые кислоты. Виды НК. Химическое и структурное строение.
20. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК.
21. ДНК. Синтез ДНК.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

1. Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления.
2. Характеристики токсических процессов.
3. Молекулярные механизмы токсического действия.
4. Клеточные механизмы токсического действия.
5. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы.
6. Гиперчувствительность и ее механизмы.
7. Химический мутагенез.
8. Химический канцерогенез.
9. Химический тератогенез.
10. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.
11. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности.

12. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме.
13. Свойства химических веществ как токсикантов.
14. Механизмы токсического действия молекулярного уровня.
15. Механизмы токсического действия клеточного уровня.
16. Антидоты. Механизмы действия антидотов.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

- 1.Классификация факторов. Производственная заболеваемость.
- 2.Микроклимат. Описание, биологическое действие. Теплообмен человека.
- 3.Вибрация. Описание, биологическое действие.
- 4.Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация.
- 5.Инфразвук и ультразвук.. Описание, биологическое действие.
- 6.Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.
- 7.Ионизирующее излучение. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ.
- 8.Неионизирующее излучение. ЭМИИП РЧ. ЭМИИП ПЧ. Описание, биологическое действие.
- 9.Неионизирующее излучение. Лазерное излучение. ИК излучение. Описание, биологическое действие.
- 10.Неионизирующее излучение. УФ излучение. Описание, биологическое действие.
- 11.Аэрозоли. Виды, классификация, биологическое действие.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса. 1 и 2 вопроса – по 14 баллов каждый, вопрос 3 - 12 баллов.

1. Медицина и здравоохранение. Здоровье человека. Виды здоровья. Современное состояние здоровья человека.
2. Медицина и здравоохранение. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ
3. Медицина и здравоохранение. Виды помощи.
4. Медицина и здравоохранение. Медицинская профилактика в РФ
5. Медицина и здравоохранение. Постулаты гигиены.
6. Медицина и здравоохранение. Принципы гигиенического нормирования.
7. Понятие биологической жизни. Уровни структурой организации биосистемы на примере человека.
8. Защита организма. Естественные системы защиты организма человека. Общий адаптационный синдром.
9. Основы биохимии. Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции.
10. Основы биохимии. Органические вещества в составе живых организмов. Протеины. Основы строения протеинов. Функции протеинов. Классификация протеинов.
11. Основы биохимии. Аминокислоты. Классификация. Строение. Свойства. Метаболические преобразования аминокислот.
12. Основы биохимии. Конформация протеинов. Структурное строение протеинов.
13. Основы биохимии. Ферменты. Функциональные особенности. Типы ферментативных реакций.
14. Основы биохимии. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды.

15. Основы биохимии. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
16. Основы биохимии. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов.
17. Основы биохимии. Источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека.
18. Основы биохимии. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы.
19. Основы биохимии. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез.
20. Основы биохимии. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов.
21. Основы биохимии. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции.
22. Основы биохимии. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот.
23. Основы биохимии. Фосфолипиды. Строение, функции, синтез.
24. Основы биохимии. Триацилглицеролы. Строение, функции, синтез.
25. Основы биохимии. Нуклеиновые кислоты. Виды НК. Химическое и структурное строение.
26. Основы биохимии. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК.
27. Основы биохимии. ДНК. Синтез ДНК.
28. Основы биохимии. Биосинтез белков.
29. Нервная система. Строение, функции, организация нервной деятельности.
30. Основы биофизики. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия.
31. Основы биофизики. Электрические сигналы нервной системы. Виды, принципы передачи. Синапс. Виды, строение и особенности.
32. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Анализатор. Строение, функции, общие свойства анализаторов человека.
33. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Периферический отдел анализатора. Описание, функции.
34. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Проводниковый отдел анализатора. Описание, функции.
35. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Центральный отдел анализатора. Описание, функции. Сенсорная адаптация.
36. Основы физиологии и анатомии человека. Зрительная сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
37. Основы физиологии и анатомии человека. Слуховая сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
38. Основы физиологии и анатомии человека. Обонятельная сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
39. Основы физиологии и анатомии человека. Вкусовая сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
40. Основы токсикологии. Предмет токсикологии. Химические вещества с точки зрения токсикологии.
41. Основы токсикологии. Цель и задачи токсикологии. Направления токсикологии.
42. Основы токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности.
43. Основы токсикологии. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме.
44. Основы токсикологии. Факторы, определяющие свойства токсикантов.
45. Основы токсикологии. Механизмы токсического действия молекулярного уровня.
46. Основы токсикологии. Механизмы токсического действия клеточного уровня.
47. Основы токсикологии. Антидоты. Механизмы действия антидотов.
48. Основы токсикологии. Коергизм. Виды коергизма.

49. Основы токсикологии. Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления.
50. Основы токсикологии. Характеристики токсических процессов.
51. Основы токсикологии. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы.
52. Основы токсикологии. Гиперчувствительность и ее механизмы.
53. Основы токсикологии. Химический мутагенез.
54. Основы токсикологии. Химический канцерогенез.
55. Основы токсикологии. Химический тератогенез.
56. Основы токсикологии. Избирательная токсичность. Виды и описание.
57. Основы токсикологии. Экспериментальные показатели токсичности.
58. Основы токсикологии. Производные показатели токсичности.
59. Основы токсикологии. Кривая «концентрация/доза – эффект».
60. Факторы трудовой деятельности. Травма. Заболевания. Производственная заболеваемость.
61. Факторы трудовой деятельности. Классификация производственных факторов.
62. Факторы трудовой деятельности. Микроклимат. Описание, биологическое действие. Теплообмен человека.
63. Факторы трудовой деятельности. Вибрация. Описание, биологическое действие.
64. Факторы трудовой деятельности. Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация.
65. Факторы трудовой деятельности. Инфразвук и ультразвук. Описание, биологическое действие.
66. Факторы трудовой деятельности. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.
67. Факторы трудовой деятельности. Ионизирующее излучение. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ.
68. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. ЭМИИП РЧ. ЭМИИП ПЧ. Описание, биологическое действие.
69. Факторы трудовой деятельности. Электрический ток. Виды биологического действия.
70. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. Лазерное излучение. ИК излучение. Описание, биологическое действие.
71. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. УФ излучение. Описание, биологическое действие.
72. Факторы трудовой деятельности. Аэрозоли. Виды, классификация, биологическое действие.
73. Факторы трудовой деятельности. Биологический фактор. Классификация биологического фактора.
74. Факторы трудовой деятельности. Психофизиологический фактор. Основные заболевания.
75. Физиология труда. Рефлексы в трудовой деятельности. Работоспособность.
76. Физиология труда. Виды организации трудовой деятельности.

8.4 Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 3 вопросов. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй вопросы – по 14 баллов каждый, третий вопрос – 12 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 20 г. Н. И. Акинин _____	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности Билет № 0 1. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ. 2. Антидоты. Механизмы действия антидотов. 3. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Аносова . Е.Б. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие.– Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021,136 с.
2. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н.И. Акинин, Л.К. Маринина, А.Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н.И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> (дата обращения: 12.06.2024).

Б) Дополнительная литература:

1. Занько, Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, – М.: Издат. центр «Академия», 2008. -288 с.
2. Куценко С.А. Основы токсикологии: Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2002, 395 с.;
3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие. – Белгород.: Изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005,180 с.
4. Агошков А.И. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие, Москва: Проспект, 2015, 160 с.
5. Нестерова Е.Н. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие, Брянск, 2011, 198 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журналы

1. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. ISSN 1995-4441.
2. Токсикологический вестник ISSN 0869-7922
3. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
4. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
5. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
6. Медицина труда и экология человека ISSN 2411-3794
7. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342
8. Safety Science ISSN 0925-7535
9. Journal of Chemical Health and Safety ISSN 1871-5532

10. Journal of Safety Research ISSN: 0022-4375
11. Journal of Hazardous Materials ISSN: 0304-3894

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <https://biohimist.ru/> - Лекционные материалы по биохимии
- <http://chemister.ru/> - Химия и токсикология
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.

Поиск книг и журналов

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 265);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 76).

При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные,

справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1	Контракт	24	бессрочная

	Professional Get Genuine	№ 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	лицензии для активации на рабочих станциях	
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА- 223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Здоровье и гигиена человека	<i>Знает:</i> - современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ. <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий; <i>Владеет:</i> - навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;	Оценка за контрольную работу №1 Зачет с оценкой
Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности	<i>Знает:</i> - основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы; - принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;	Оценка за контрольную работу №1 Зачет с оценкой

Раздел 3. Основы Токсикологии	<i>Знает:</i> - основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы; - основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий; - анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека. <i>Владет:</i> - методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.	Оценка за контрольную работу №2 Зачет с оценкой
Раздел 4. Опасные и вредные факторы окружающей среды и техносферы	<i>Знает:</i> - основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы; - основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий; - анализировать механизмы	Оценка за контрольную работу №3 Зачет с оценкой

	воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека. <i>Владеет:</i> - навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности; - методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.	

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надзор и контроль в сфере безопасности»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры Техносферной безопасности А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Надзор и контроль в сфере безопасности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – получение знаний специалистами по охране труда и промышленной безопасности о видах, порядке и способах ведения государственного надзора и контроля.

Задачи дисциплины – изучение основных положений законодательства в области осуществления функций государственного надзора и контроля в сфере безопасности, овладение знаниями в области нормативно-правового регулирования государственного надзора и контроля в сфере безопасности.

Дисциплина «Надзор и контроль в сфере безопасности» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижений:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.1 Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.

				(уровень квалификации – 6)
	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и	ПК-4 Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1 Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)

	совершенствования управления промышленной безопасностью).			Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)
Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская				
	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).	ПК-7 Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.1 Знает порядок проведения экспертизы и предоставления декларации промышленной безопасности; ПК-7.2 Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах ПК-7.3 Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;
- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.

Уметь:

- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;
- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;
- пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав.

Владеть:

- полученными знаниями в области промышленной безопасности;
- необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,66	24	18
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	2	-	2	-	-	-	-
1	Раздел 1. Ростехнадзор	19	5	5	1	4	4	10
1.1	Структура Ростехнадзора	10	2	3	-	2	2	5
1.2	Примеры деятельности структуры Ростехнадзора	9	3	2	1	2	2	5
2	Раздел 2. Госпожнадзор	16	3	4	1	2	2	10
2.1	Структура, функции и задачи государственного пожарного надзора	16	3	4	1	2	2	10
3	Раздел 3. Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации	18	4	6	2	2	2	10
3.1	Контроль и надзор за состоянием вод РФ	9	2	3	1	1	1	5
3.2	Контроль и надзор за атмосферным воздухом в РФ	9	2	3	1	1	1	5
4.	Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира	16	3	4	1	2	2	10
4.1	Сфера деятельности и функции Росприроднадзора	16	3	4	1	2	2	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
5.	Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор	11	3	4	1	2	2	5
5.1	Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры	11	3	4	1	2	2	5
6.	Раздел 6. Метрология и стандартизация	7	1	2	1	-	-	5
6.1	Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности	7	1	2	1	-	-	5
7.	Раздел 7. Роструд	19	5	5	1	4	4	10
7.1	Основные законы, регулирующие работу инспекторов Роструда. Полномочия инспектора труда	19	5	5	1	4	4	10
	ИТОГО	108	24	32	8	16	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и терминология в области надзора и контроля в сфере безопасности. Основные контролирующие органы и структуры в сфере безопасности. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности

Раздел 1. Ростехнадзор

1.1 Структура Ростехнадзора.

1.2 Примеры деятельности структур Ростехнадзора.

Раздел 2. Госпожнадзор

2.1 Структура, функции и задачи государственного пожарного надзора

Раздел 3. Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации

3.1. Контроль и надзор за состоянием вод РФ

3.2. Контроль и надзор за атмосферным воздухом в РФ

Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира

4.1. Сфера деятельности и функции Росприроднадзора

Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор.

5.1. Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры

Раздел 6. Метрология и стандартизация

6.1. Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности

Раздел 7. Роструд

7.1. Основные законы, регулирующие работу инспекторов Роструда. Полномочия инспектора труда

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел						
		1	2	3	4	5	6	7
	Знать:							
1	основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности	+	+	+	+	+	+	+
2	требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+	+		+
3	свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+	+		+
	Уметь:							
4	применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов	+	+	+	+	+		+
5	применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда							
6	пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав							
	Владеть:							
7	полученными знаниями в области промышленной безопасности	+					+	+
8	необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности	+	+	+		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>								
9	Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.	ПК-3.1		+	+	+		
10	Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	ПК-4.1	+	+			+	+

11	Знает порядок проведения экспертизы и предоставления декларации промышленной безопасности;	ПК-7.1	+	+					+
12	Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах	ПК-7.2	+	+			+		+
13	Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах	ПК-7.3	+	+				+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ раздела	Наименование раздела	Тема практического занятия	Количество акад. часов
1	Ростехнадзор	Полномочия инспекторов Ростехнадзора	2
		Порядок проведения проверок инспектором Ростехнадзора	2
2	Госпожнадзор	Примеры реализации функций Госпожнадзора	2
3	Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации	Современная система нормативов по контролю за атмосферным воздухом и водами РФ	1
		Осуществление экологического контроля, методы и порядок применения	1
4	Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира	Объекты животного мира	2
5	Высший государственный надзор и контроль	Структура органов прокуратуры. Порядок проведения проверок органами прокуратуры	2
6	Метрология и стандартизация	Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности	2
7	Роструд	Полномочия инспекторов Роструда. Права и обязанности инспекторов Роструда	2
Итого			16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из

литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 25 баллов. Все контрольные работы содержат по 2 теоретических вопроса.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Вопрос 1.1.

1. Что такое Ростехнадзор?
2. Назовите сферы действия Ростехнадзора.
3. Структура Ростехнадзора?
4. Раскройте смысл понятий промышленной, ядерной, радиационной и энергетической безопасности?
5. Дайте определение чрезвычайной ситуации и в чем отличие чрезвычайной ситуации от аварийной ситуации?
6. Классификация ЧС. Классификация РСЧС.
7. Дайте определение понятий «государственный пожарный надзор» и «государственная противопожарная служба»
8. В чем состоит основная задача государственного пожарного надзора?
9. Назовите функции контроля государственного пожарного надзора?
10. Назовите основные руководящие и нормативные документы в области пожарной безопасности, требования которых необходимо выполнять на опасных производственных объектах?
11. Методы определения причин возникновения возгораний.

Раздел 3. Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Максимальная оценка – 25 баллов.

1. Дайте определение понятия «животный мир».
2. Назовите меры, предпринимаемые для защиты «животного мира».
3. Что такое «Красная книга» и какие основные задачи она выполняет.
4. Назовите Федеральные законы в области охраны животного мира
5. Какой основной закон и статья включает в себя описание федерального государственного надзора в области охраны животного мира
6. Основные проблемы государственного регулирования в области охраны окружающей среды.
7. Виды юридической ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды (ООС).
8. Что понимают под федеральным государственным надзором в области охраны

- животного мира
9. Назовите виды экологического контроля
 10. Принципы природопользования в РФ.
 11. Какой орган осуществляет государственный контроль и надзор вод в РФ (структура, полномочия)
 12. Основная задача контроля и надзора за состоянием вод РФ
 13. Что включает в себя современная система нормативов по контролю за атмосферным воздухом

Раздел 5. Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 25 баллов.

1. Основные понятия прокурорского надзора.
2. Система органов прокуратуры РФ
3. Структура и полномочия прокуратуры РФ
4. Что такое прокурорский надзор
5. В соответствии с каким федеральным законом генеральная прокуратура формирует план проведения проверок?
6. Что такое метрология
7. Что такое стандартизация
8. Отличие прокуратуры от других органов государственного надзора
9. Планы проведения плановых проверок и их утверждение в органах прокуратуры.
10. Что такое прокурорский надзор. Форма деятельности органов прокуратуры по обеспечению законности выявления, устранению и предупреждению нарушений закона.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 4.

Максимальная оценка – 25 баллов

1. Полномочия инспектора Роструда
2. Основные законы, регулирующие работу инспектора Роструда
3. Основные задачи Федеральной инспекции труда
4. Полномочия Федеральной инспекции труда
5. Обжалование решений государственных инспекторов труда
6. Права государственного инспектора труда
7. Структура федеральной инспекции труда

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1) Акинин, Н. И. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывоопасности парогазовых смесей : учебное пособие / Н. И. Акинин, И. В. Бабайцев. - Долгопрудный : Интеллект, 2016. - 247 с.
- 2) Широков Ю.А. «Надзор и контроль в сфере безопасности». Учебник. Издательство «Лань», 2019. 412 с. Серия: Учебники для Вузов. Специальная литература.

Б. Дополнительная литература

- 1) Федеральный закон от 21 июля 2011 г. N 256-ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса"
- 2) Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. N 16-ФЗ "О транспортной безопасности"
- 3) Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

- 4) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 458 "Об утверждении Правил по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса"
- 5) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 459 "Об утверждении Положения об исходных данных для проведения категорирования объекта топливно-энергетического комплекса, порядке его проведения и критериях категорирования"
- 6) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 460 "Об утверждении Правил актуализации паспорта безопасности объекта топливно-энергетического комплекса"
- 7) Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"
- 8) Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 9) Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
- 10) Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее — Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения).
- 11) Постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. № 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)».
- 12) Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73 "Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях".
- 13) Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н "Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда".
- 14) Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций".

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии гражданской безопасности. ISSN 1996-8493
5. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 75);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 80).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Надзор и контроль в сфере безопасности» проводятся в форме лекций и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ростехнадзор	Знает: -основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;	

	-требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; -свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности. Умеет: - применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов; - применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; -пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав; Владеет: - полученными знаниями в области промышленной безопасности; - необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Госпожнадзор	Знает: - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; - требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности. Умеет: - применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов; – применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; - пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав; Владеет: – полученными знаниями в области промышленной безопасности; – необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.	Оценка за контрольную работу №1

Раздел 3. Государственный контроль и надзор вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации	Знает: - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; - требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности; Умеет: – применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов; - применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; Владеет: - необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности	Оценка за контрольную работу №2
Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира	- знает: - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; - требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности; Умеет: - применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов.	Оценка за контрольную работу №2
Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор	Знает: - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; - требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности. Умеет: - применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов; - применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией , при условии нарушений его прав Владеет: - сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.	Оценка за контрольную работу №3

Раздел 6. Метрология и Стандартизация	Знает: - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; Владеет: - полученными знаниями в области промышленной безопасности; - необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности	Оценка за контрольную работу №3
Раздел 7. Роструд.	Знает: -основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; -контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности. Умеет: - применять положения законодательных и нормативных документы при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов - применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; - пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав Владеет: - полученными знаниями в области промышленной безопасности.	Оценка за контрольную работу №4

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Надзор и контроль в сфере безопасности»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплофизика»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры Техносферной безопасности А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Теплофизика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана (Б1.В.09). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики и математики.

Цель дисциплины – формирование способности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний законов взаимных превращений различных видов энергии, связанных с обменом энергией между телами, чаще всего в виде теплоты и работы.

Задачи дисциплины – закрепление основных процессов в открытых системах, механизмов передачи тепла, теплопроводности и массообмена, лучистого теплообмена; усвоение и применение общетехнических знаний в таких областях теплофизики, как основные законы переноса теплоты, механизмы протекания теплообменных процессов, методы расчета теплообменных процессов, современные конструкции теплообменной аппаратуры, методы интенсификации теплообменных процессов.

Дисциплина «Теплофизика» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности; УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы	УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности.

	их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности.

Уметь:

- эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии.

Владеть:

- основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;

- основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;

- основами обработки и анализа экспериментальных данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1	36	27
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак . зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. раб.
	Введение	1	-	1	-	-	-	-
1	Раздел 1. Первый закон термодинамики.	19	6	3	-	6	6	10
1.1	Сущность первого закона термодинамики. Определение первого закона термодинамики. «Рабочее тело». Параметры состояния. Термодинамические параметры. Тепловое равновесие	7	2	1	-	2	2	4
1.2	Энергетические характеристики термодинамических систем. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Опыты Фон-Майера.	6	2	1	-	2	2	3
1.3	Математическое выражение первого закона термодинамики Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Работа. Теплота.	6	2	1	-	2	2	3
2	Раздел 2. Термодинамические процессы.	17	5	2	-	5	5	10
2.1	Равновесные и термодинамические обратимые процессы. Общий метод исследования процессов.	9	3	1	-	3	3	5
2.2	Типы двигателей внутреннего сгорания. Двухтактные и четырехтактные двигатели внутреннего сгорания.	8	2	1	-	2	2	5
3.	Раздел 3. Второй закон термодинамики. Анализ основных процессов в открытых системах.	19	7	3	1	6	6	10
3.1	Формулировки второго закона термодинамики. Постулат Клазиуса. Формулировка Томсона. Функция состояния системы – энтропия. Критерий состояния термодинамического процесса.	7	2	1	-	2	2	4
3.2	Самопроизвольные, несамопроизвольные процессы. Принцип работы теплового двигателя. Цикл Карно. Термический КПД цикла.	6	3	1	1	2	2	3
3.3	Открытые системы. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе. Термодинамический потенциал. Эквивалентные состояния открытых систем.	6	2	1	-	2	2	3

4.	Раздел 4. Тепловые установки. Основы термодинамики неравновесных процессов.	19	7	3	1	6	6	10
4.1	Тепловые установки и тепловые процессы. Материальные, энергетические, балансы, тепловые установок. Основной закон переноса. Способы тепловой обработки.	7	3	1	1	2	2	4
4.2	Неравновесная термодинамика. основные положения. Задачи термодинамически необратимых процессов. Метод термодинамически необратимых процессов	6	2	1	-	2	2	3
4.3	Неравновесные процессы. Принцип локального равновесия. Закон сохранения массы в термодинамически неравновесных процессах. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Уравнение баланса энтропии. Производство энтропии	6	2	1	-	2	2	3
5	Раздел 5. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность.	19	7	3	1	6	6	10
5.1	Теплообмен. Виды конвекции. Тепловой поток. Тепловые граничные условия	7	2	1	-	2	2	4
5.2	Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.	6	2	1	-	2	2	3
5.3	Коэффициенты теплопроводности газов, твердых тел, жидкостей. Примеры практического применения теплопроводности.	6	3	1	1	2	2	3
6	Раздел 6. Условия однозначности. Лучистый теплообмен.	15	4	2	1	3	3	10
6.1	Условия однозначности. Граничные условия 1,2,3,4 рода. Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия.	5	1	-	-	1	1	4
6.2	Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия. Критериальные уравнения теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды.	5	1	1	-	1	1	3
6.3	Тепловое излучение. Лучистая энергия. Поглощательная, отражательная и пропускательная энергия. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Планка. Закон Вина. Теплообмен между телами в замкнутом пространстве.	5	2	1	1	1	1	3
	ИТОГО	108	36	16	4	32	32	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели, задачи и предмет дисциплины

Раздел 1. Первый закон термодинамики.

1.1. Сущность первого закона термодинамики. Определение первого закона термодинамики. «Рабочее тело». Параметры состояния. Термодинамические параметры. Тепловое равновесие

1.2. Энергетические характеристики термодинамических систем. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Опыты Фон-Майера. Понятие функции процесса и функции состояния

1.3. Математическое выражение первого закона термодинамики. Термодинамические системы. Внутренняя энергия. Эквивалентность теплоты и работы. Сущность и уравнение первого закона термодинамики.

Раздел 2. Термодинамические процессы

2.1. Равновесные термодинамические обратимые процессы. Общий метод исследования процессов. Равновесные термодинамические процессы и их обратимость. Графическое изображение процессов.

2.2. Типы двигателей внутреннего сгорания. Двухтактные и четырехтактные двигатели внутреннего сгорания. Механическая и тепловая диаграммы. Политропные процессы, их исследование и графическое изображение в рабочей диаграмме

Раздел 3. Второй закон термодинамики. Анализ основных процессов в открытых системах.

3.1. Формулировки второго закона термодинамики. Постулат Клазиуса. Формулировка Томсона. Функция состояния системы – энтропия. Критерий состояния термодинамического процесса.

3.2. Самопроизвольные, несамопроизвольные процессы. Принцип работы теплового двигателя. Термический к.п.д., холодильный и отопительный коэффициенты. Цикл Карно, интеграл Клаузиуса.

3.3. Открытые системы. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе. Термодинамический потенциал. Эквивалентные состояния открытых систем. Энтропия - параметр состояния, ее физический смысл, изменение в процессах. Тепловая диаграмма. Основные уравнения термодинамики газового потока. Располагаемая работа потока. Адиабатное истечение, критическая скорость и максимальный расход идеального газа. Сопла. Комбинированное сопло Лаваля. Истечение капельных жидкостей, паров и газов с учётом трения. Эжекторы

Раздел 4. Тепловые установки. Основы термодинамики неравновесных процессов.

4.1. Тепловые установки и тепловые процессы. Материальные, энергетические, балансы, тепловые установок. Основной закон переноса. Способы тепловой обработки.

4.2. Неравновесная термодинамика. основные положения. Задачи термодинамически необратимых процессов. Метод термодинамически необратимых процессов

4.3. Неравновесные процессы. Принцип локального равновесия. Закон сохранения массы в термодинамически неравновесных процессах. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Уравнение баланса энтропии. Производство энтропии

Раздел 5. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность.

5.1. Теплообмен. Виды конвекции. Тепловой поток. Тепловые граничные условия

5.2. Основной закон теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.

5.3. Коэффициенты теплопроводности газов, твердых тел, жидкостей. Примеры практического применения теплопроводности. Температурное поле плоских и цилиндрических стенок. Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях третьего рода.

Раздел 6. Условия однозначности. Лучистый теплообмен

- 6.1.** Условия однозначности. Граничные условия 1,2,3,4 рода. Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия.
- 6.2.** Теория подобия. Подобные системы. Критерии подобия. Теоремы подобия. Критериальные уравнения теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды.
- 6.3.** Тепловое излучение. Лучистая энергия. Поглощательная, отражательная и пропускательная энергия. Физическая сущность лучистого теплообмена, виды потоков излучения и радиационные характеристики тел. Основные законы теплового излучения (Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа). Эффективное излучение. Приведённый коэффициент излучения системы тел. Лучистый теплообмен между телами, разделёнными прозрачной средой. Защита от теплового излучения. Теплообмен между телами в замкнутом пространстве.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
	Знать:						
1	современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности.		+	+	+	+	
	Уметь:						
2	эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии.		+	+	+		
	Владеть:						
3	– основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;		+		+	+	+
4	– основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования;		+		+		
5	– обработки и анализа экспериментальных данных.	+	+		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>							
6	Знает современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности.	УК-1.1		+	+	+	+
7	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;	УК-1.2	+		+		+
8	Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности.	УК-2.3.		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практических занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ раздела	Наименование раздела	Тема практического занятия	Количество акад. часов
1	Первый закон термодинамики	Основные параметры и уравнения состояния идеального газа	2
		Расчет параметров газовой смеси	2
		Расчет идеального цикла теплового двигателя	1
		Расчет параметров характерных точек теоретических циклов и статей теплового баланса машин, работающих по действительным циклам	1
2	Термодинамические процессы	Первый закон термодинамики	1
		Второй закон термодинамики	2
		Расчет двухступенчатого компрессора	1
		Определение теплопроводности цилиндров	1
3	Второй закон термодинамики. Анализ основных процессов в открытых системах.	Нестационарная теплопроводность. Конвективный теплообмен и его механизм.	1
		Передача тепла через плоскую и цилиндрическую стенки при граничных условиях 1-го и 3-го родов.	1
		Расчёт теплопередачи через многослойную стенку	2
		Исследование работы трубчатого теплообменника.	2
4	Тепловые установки. Основы термодинамики неравновесных процессов.	Расчет термодинамических сил в пространственно-неоднородных системах	1
		Анализ устойчивости стационарного состояния брутто-процессов, нелинейных относительно интермедиатов, кинетическими методами	2
		Нахождение коэффициентов взаимности Онзагера для параллельных брутто-реакций с общими интермедиатами	2
		Системы с устойчивой осцилляцией	1
		Температурное поле плоских и цилиндрических стенок	2
5	Механизмы передачи тепла. Теплопроводность.	Тепловые граничные условия	2
		Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье для неограниченного цилиндра при граничных условиях III рода	2
6	Условия однозначности. Лучистый теплообмен	Расчет потерь теплоты излучением трубы без экрана и с экраном	3
Итого			32

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 20 баллов. Все контрольные работы содержат по 1 теоретическому вопросу и 1 задаче.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Идеальный газ. Уравнение Менделеева–Клайперона. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
2. Рабочее тело. Параметры его состояния.

Примеры задач к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

Задача 1.

Тело движется в идеальном газе со скоростью v . В какой точке тела температура газа будет минимальной? Определить эту температуру, если температура окружающего газа равна T .

Задача 2

Процесс, происходящий при постоянной теплоемкости, называется политропическим, а кривая, являющаяся его графическим изображением, - политропой. Найти уравнение политропы для идеального газа, если молярная теплоёмкость его в политропическом процессе равна C .

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Сущность первого закона термодинамики и его уравнение.

2. Внутренняя энергия, теплота и работа. Удельная энтальпия. Почему абсолютное значение внутренней энергии и энтальпии измерить нельзя?

Примеры задач к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

Задача 1

Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью C_v заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением P_1 . В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до P_2 (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.

Задача 2

Какую максимальную работу можно получить из системы двух тел, нагретых до абсолютно разных температур T_{10} и T_{20} ($T_{10} > T_{20}$), если тела используются в качестве нагревателя и холодильника в тепловой машине? Теплоёмкости C_1 и C_2 считать не зависящими от температуры. Найти окончательную температуру T , которую будут иметь тела, когда установится тепловое равновесие между ними.

Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Условия однозначности и их виды.
2. Границы ламинарного и турбулентного режима (по критерию Рейнольдса).

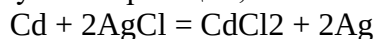
Примеры задач к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов.

Задача 1

Найти среднюю потенциальную энергию молекулы газа в земной атмосфере, считая последнюю изотермической (с температурой T), а поле тяжести однородным. Вычислить теплоёмкость газа C при этих условиях.

Задача 2

Найти изменение энтропии в результате реакции,



которая проходит в гальваническом элементе при 101325 Па и 298,15 К в условиях, когда электродвижущая сила $E = 0,6753$ В. Стандартные энтальпии образования хлорида кадмия и хлорида серебра соответственно равны: -390,8 и -127,1 кДж/моль.

8.2. Примеры вопросов для зачета с оценкой

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет зачета с оценкой содержит 2 теоретических вопроса и 1 задачу.

1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 10 баллов, задача – 20 баллов.

1. Предмет термодинамики. Термодинамическая система и её виды. Термодинамический процесс.
2. Рабочее тело. Параметры его состояния.
3. Идеальный газ. Уравнение Менделеева–Клайперона. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
4. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Дитеричи.
5. Теплоёмкость рабочего тела. Теплоёмкость изобарная и изохорная. Зависимость теплоёмкости от температуры.

6. Внутренняя энергия, теплота и работа. Удельная энтальпия. Почему абсолютное значение внутренней энергии и энтальпии измерить нельзя?
7. Опыт Джеймса Джоуля.
8. Сущность первого закона термодинамики и его уравнение.
9. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе. Термодинамический потенциал.
10. Критерий состояния термодинамического процесса.
11. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.
12. Опишите адиабатный процесс. Уравнение адиабаты. Чем графически адиабата отличается от изотермы?
13. Сущность второго закона термодинамики. Одна из формулировок.
14. Круговые термодинамические процессы или циклы (описать графически). Виды циклов.
15. Что называют открытой термодинамической системой? Чем характеризуются открытые термодинамические системы?
16. Истечение капельных жидкостей.
17. Что называют компрессорами? Назовите их типы.
18. Двигатель внутреннего сгорания. Цикл Отто.
19. Холодильная машина. Обратный цикл Ренкина.
20. В каких случаях применимы законы термодинамики неравновесных процессов?
21. Изобразите графически процессы теплопроводности через однослойную и многослойные цилиндрические стенки.
22. Условия однозначности и их виды. Определение теории подобия.
23. Закон Стефана-Больцмана. Закон Планка. Закон Вина.

8.3. Примеры задач для зачета с оценкой

Задача 1. Процесс, происходящий при постоянной теплоемкости, называется политропическим, а кривая, являющаяся его графическим изображением, - политропой. Найти уравнение политропы для идеального газа, если молярная теплоёмкость его в политропическом процессе равна C .

Задача 2. При каких значениях показателя политропы идеальный газ нагревается при сжатии, а при каких охлаждается.

Задача 3. Тело движется в идеальном газе со скоростью v . В какой точке тела температура газа будет минимальной? Определить эту температуру, если температура окружающего газа равна T .

Задача 4. Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью C_v заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением P_1 . В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до P_2 (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.

Задача 5. Какую максимальную работу можно получить из системы двух тел, нагретых до абсолютно разных температур T_{10} и T_{20} ($T_{10} > T_{20}$), если тела используются

в качестве нагревателя и холодильника в тепловой машине? Теплоёмкости C_1 и C_2 считать не зависящими от температуры. Найти окончательную температуру T , которую будут иметь тела, когда установится тепловое равновесие между ними.

Задача 6. Теплоизолированный сосуд с идеальным газом подвешен на нити в поле тяжести. Из-за действия силы тяжести плотность газа внизу сосуда больше, чем наверху. Нить пережигают, и сосуд свободно падает. Предполагая, что во время падения успевает установиться термодинамическое равновесие, определить температуру газа в сосуде, которая установится при падении.

Задача 7. Найти среднюю потенциальную энергию молекулы газа в земной атмосфере, считая последнюю изотермической (с температурой T), а поле тяжести однородным. Вычислить теплоёмкость газа C при этих условиях.

Задача 8. Определить изменение температуры газа при адиабатическом расширении.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Теплофизика» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы и задачи по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов и 1 задачи, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, задача – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	Кафедра Техносферной безопасности
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
«Теплофизика»	
Билет № _	
1. Опишите изохорный процесс. Закон Шарля. 2. Условия однозначности и их виды. Определение теории подобия. Задача. Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью C_v заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением P_1. В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до P_2 (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

- 1) Арутюнов, В.А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, Г.С. Сборщиков. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2010. — 228 с.
- 2) Мосолов, А. С. Теплофизика: учебное пособие / А. С. Мосолов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 103 с.

Б. Дополнительная литература

- 1) Круглов, Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 208 с.
- 2) Сборщиков, Г.С. Теплофизика и теплотехника. Теплофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.С. Сборщиков, С.И. Чибизова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2012. — 104 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Теплофизика высоких температур. ISSN 0040-3644
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики. ISSN 0044-4510
3. Известия российской академии наук. Механика жидкости и газа. ISSN 0568-5281
4. Вестник краунц. Физико-математические науки. ISSN 2079-665X

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

— компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 210);

- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 60);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 20).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Теплофизика» проводятся в форме лекций и практических занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Первый закон термодинамики.	<i>Знает:</i> – основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплообмена, термодинамические процессы циклов.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за зачет с

	<i>Умеет:</i> – объяснять происходящие в веществе тепловые явления.	оценкой
Раздел 2. Термодинамические процессы.	<i>Знает:</i> – современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности. <i>Умеет:</i> – эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии; <i>Владеет:</i> – навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков; – обработки и анализа экспериментальных данных.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 3. Второй закон термодинамики. Анализ основных процессов в открытых системах.	<i>Знает:</i> – современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности.; – принципы действия и устройства тепловых двигателей, теплообменных аппаратов. <i>Умеет:</i> – самостоятельно применять полученные знания к различным задачам теплофизики; – объяснять происходящие в веществе тепловые явления. <i>Владеет:</i> – Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков обработки и анализа экспериментальных данных.	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 4. Тепловые установки. Основы термодинамики неравновесных процессов	<i>Знает:</i> – современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности. <i>Умеет:</i> – самостоятельно применять полученные знания к различным задачам теплофизики; – эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии. <i>Владеет:</i>	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за зачет с оценкой

	– основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования; обработки и анализа экспериментальных данных.	
Раздел 5. Механизмы передачи тепла. Теплопроводность.	<i>Знает:</i> – современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности. <i>Умеет:</i> – эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии. <i>Владеет:</i> Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Оценка за контрольную работу №5 Оценка за зачет с оценкой
Раздел 6. Условия однозначности. Лучистый теплообмен.	<i>Знает:</i> – современные компьютерные и информационные технологии, применяемые в области обеспечения техносферной безопасности. <i>Умеет:</i> – эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии объяснять происходящие в веществе тепловые явления. <i>Владеет:</i> – основами расчета процессов теплопереноса в элементах промышленного оборудования; обработки и анализа экспериментальных данных.	Оценка за контрольную работу №6 Оценка за зачет с оценкой

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теплофизика»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория горения и взрыва»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности
к.т.н., доц. Д.И. Михеевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к обязательным дисциплинам учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений, Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области общей физики и химии, высшей математики, безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – приобретение обучающимися знаний об основных закономерностях возникновения и протекания процессов горения и взрыва в пожаровзрывоопасных системах, параметрах таких процессов, их измерениях и расчетах.

Задачи дисциплины сводятся к развитию представления о различных формах взрывных превращений, закономерностях их формирования, развития, затухания, а также принципах их оценки расчетными и экспериментальными методами и применения полученных результатов в своей профессиональной области деятельности.

Основными задачами в процессе изучения дисциплины являются:

- обучение студентов основным понятиям и терминологии в области теории горения и взрыва;
- обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам оценки основных параметров процессов дефлаграции и детонации;
- ознакомление студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам и принципами исследования показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» читается в 6-м семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка результатов; - комплексный анализ опасностей техносферы; - подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам	- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; - опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; - опасные технологические процессы и производства; - нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности; - методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации; - методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; - правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; - методы и средства спасения человека	ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.	ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки.

Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности).	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности;	Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;
- классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;
- термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);
- факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;
- выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами.

Владеть:

- навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;
- приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках;
- современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро протекающих процессов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5,00	180	135
Контактная работа – аудиторные занятия:	2,22	80	60
в том числе в форме практической подготовки	1,11	40	30
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,78	64	48
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,03	37	27,75
Расчетно-графические работы	0,75	27	20,25
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лек- ции	в т.ч. в форме пр. подг.	Практ. занятия	в т.ч. в форме пр. подг.	Лабор. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Самост. работа
	Введение	1		1	0					
	Раздел 1. Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва	53	21	16	0	8	8	13	13	26
1.1	Термодинамика процессов горения и взрыва	17	6	5	0	2	2	4	4	10
1.2	Химическая кинетика и тепловой взрыв в реагирующей среде	17	7	5	0	3	3	4	4	10
1.3	Детонация газов и взрывчатых веществ	19	8	6	0	3	3	5	5	6
	Раздел 2. Физико-химия процессов горения	24	4	8	0	4	4			24
2.1	Теория горения газов и конденсированных систем	12	2	4	0	2	2			12
2.2	Экспериментальные данные	12	2	4	4	2	2			12
	Раздел 3. Гидродинамика процессов детонации и ударных волн	20	4	6	2	2	2			20
3.1	Взаимодействие взрывных волн с преградами	10	1	3	0	1	1	0		10
3.2	Взрывные явления в окружающих средах и с различными преградами	10	3	3	2	1	1	0		10

	Раздел 4. Возбуждение взрыва внешним воздействием	11	7	2	2	2	2	3	3	10
	ИТОГО	108	40	32	8	32	32	16	16	64
	Экзамен:	36								
	ИТОГ	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Определение процессов горения и взрыва. Применение взрыва в военном деле и в народном хозяйстве.

Раздел 1. Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва

1.1. Термодинамика процессов горения и взрыва

Зависимость скорости химической реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ. Вычисление тепловых эффектов в быстрых реакциях (теплота, температура, давление, состав и объем продуктов взрывчатого превращения). Самоускоряющиеся химические реакции. Закон Аррениуса.

1.2. Химическая кинетика и тепловой взрыв в реагирующей среде

Теория теплового взрыва. Диаграмма Семенова. Цепной взрыв. Автокаталитическое ускорение реакции. Химическая и физическая стойкость взрывчатых материалов.

1.3. Детонация газов и взрывчатых веществ

Классическое изложение гидродинамической теории детонации. Условие касания прямой Михельсона-Релея с адиабатой продуктов взрыва (правило Чепмена-Жуге). Расчетные и экспериментальные методы определения параметров детонации. Предельные условия детонации в однородных и гетерогенных ВВ. Принцип Харитона. Критический диаметр детонации и его зависимость от состояния заряда ВВ.

Раздел 2. Физико-химия процессов горения

2.1. Теория горения газов и конденсированных систем

Зонная теория горения газов и летучих ЭМ по Зельдовичу и Беляеву. К-фазная модель горения твердых ЭМ по Мержанову. Самораспространяющийся волновой синтез как метод получения новых материалов. Зависимость скорости горения от внешних факторов (состав, давление, температура). Критические условия горения (диаметр, давление). Неустойчивое горение и переход горения во взрыв. Газодинамическое условие устойчивости горения ЭМ по Андрееву.

2.2. Экспериментальные данные

Приборы и методы измерений процессов горения и взрыва.

Раздел 3. Гидродинамика процессов детонации и ударных волн

3.1. Взаимодействие взрывных волн с преградами

Взаимодействие детонационных волн с преградами различной жесткости (сжимаемости). Методы определения бризантности ВВ. Взрыв в воздухе, закон затухания УВ взрыва. Взаимодействие воздушных УВ с преградами. Методы определения фугасности ВВ. Кумуляция профилированных зарядов ВВ. Бронепробивное действие кумулятивной струи.

3.2. Механические воздействия на окружающие среды

Гидродинамическая теория ударной волны (УВ). Ударная адиабата Гюгонио. Ударные волны в плотных средах. Закон подобия при взрыве. Тротиловый эквивалент взрыва. Взрывы на выброс и сброс. Баланс энергии при взрыве.

Раздел 4. Возбуждение взрыва внешним воздействием

Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Механическая чувствительность, методы расчета и экспериментального определения показателей чувствительности ВВ. Расположение ВВ в опорный ряд по чувствительности к механическим воздействиям. Законы затухания УВ в материалах с различной динамической жесткостью. Методы защиты – подземные убежища, обвалованные пункты приема граждан, баррикады из

взрывозащитных преград, стационарные и переносные контейнеры для транспортировки ВВ, синтетические тканые материалы, металлизированные одеяла.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;	+	+	+	
2	– классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;	+			+
3	– термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);	+	+	+	
4	- факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.		+	+	
	Уметь:				
5	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;	+		+	
6	– проводить проектные расчеты для обоснованных выводов о целесообразности использования явлений горения и взрыва в хозяйственной деятельности;		+	+	
7	– выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами;	+	+		+
8	– делать обоснованный выбор взрывоопасных веществ в соответствии с ведомственными, экономическими и экологическими задачами.			+	
	Владеть:				
8	– комплексом современных методов химической термодинамики для расчета энергетических характеристик ЭМ;	+			
9	– газодинамическими методами оценки параметров горения и детонации во взрывоопасных веществах;		+		+
10	– приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках и результатах воздействия на окружающую среду;		+	+	

11	- современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов протекания быстрых химических реакций в средах с различным агрегатным состоянием.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК			
	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики	+	+	+
		УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности	+	+	+
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК			
	ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.	ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	+	+	+
	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Решение задач по термодинамике горения и взрыва	4
2	1	Решение задач по химической кинетике горения и взрыва	4
3	2	Решение задач о параметрах пламени	1
4	2	Решение задач методах измерений параметров горения	1
5	2	Расчеты по использованию процессов горения в технике	2
6	3	Решение задач о параметрах детонации ВВ	1
7	3	Решение задач о параметрах ударных волн в различных средах	1
8	4	Решение задач об ударе по заряду ВВ	1
9	4	Решение задач о трении по заряду ВВ	1

6.2 Примерные темы лабораторных занятий по дисциплине

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине *«Теория горения и взрыва»*, а также способствует обретению навыков работы с измерительными приборами и проведения измерений параметров процессов горения и взрыва.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Термораспад индивидуального ВВ
2.	1	Термораспад смесового ВВ
3.	1	Определение параметров детонации индивидуального ВВ
4.	4	Определение критических параметров удара индивидуального ВВ
5.	4	Определение критических условий инициирования трением

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теория горения и взрыва» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 64 ч в 6 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– выполнение расчетно-графических работ;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

К выполнению РГР студенты смогут приступить после изучения раздела 1.1 раздела 1 «Термодинамика процессов горения и взрыва». Рекомендуется постепенное выполнение заданий РГ- работ в течение оставшейся части семестра по мере изучения соответствующих тем.

Задания для самостоятельной работы по темам

1. Вывести формулы для расчета параметров воздушной ударной волны из законов сохранения массы, импульса и энергии и используя уравнение состояния идеального газа. Принять волну сильной (число Маха $M \gg 1$)
2. Вывести формулу Крюссара-Измайлова для параметров воздушной ударной волны, отраженной от жесткого препятствия (торможение массового потока в волне на препятствии).
3. Решить задачу о глубине проникания осколка заданной энергии и массы в препятствие с известной сжимаемостью, используя линейный закон затухания скорости осколка (задача № 3-11 из учебного пособия А.В.Дубовика, 2013)
4. В соответствии с гидродинамической теорией детонации получить формулы для расчета параметров детонации в политропной (взрывчатой) среде.
5. Используя акустическое приближение найти параметры ударной волны в инертной среде, контактной с детонирующим зарядом ВВ (обоснование экспериментального метода «аквариума»).
6. Используя кубическое уравнение состояния продуктов взрыва, найти импульс детонационной волны, переданный преграде с известной сжимаемостью.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля полученных знаний предусмотрены 3 контрольные работы, выполняемая перед экзаменом по дисциплине. Максимальная оценка за контрольную работу составляет 16 баллов. Контрольная работа содержит 3 задачи, оцениваемые по 5-6 баллов каждая.

Примеры задач к контрольной работе

1. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2.

2. Заряд ВВ диаметром 20 мм и длиной 80 мм при плотности $1,3 \text{ г/см}^3$ детонирует со скоростью 6,0 км/с. На его торце установлена алюминиевая пластина диаметром 20 мм и толщиной 4 мм ($\rho_{\text{Al}}=2,7 \text{ г/см}^3$). С какой скоростью полетит пластина при выходе детонационной волны на торец заряда?
3. Рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена ($D=8,7 \text{ км/с}$) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыва.
4. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ($\rho_0=1,9 \text{ г/см}^3$, $D=9 \text{ км/с}$, $Q=5,5 \text{ МДж/кг}$) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять $\rho=2,6 \text{ г/см}^3$, $C=4 \text{ км/с}$. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.
5. Взорван заряд гексогена массой 2 т на высоте 26 м над землей. Определить максимальное давление на поверхности земли под зарядом.
6. Сравнить импульсы, передаваемые жесткой преграде при взрыве однотипного заряда в воздухе и в воде, причем воздушная преграда втрое дальше от центра взрыва, чем водная. Насколько отличаются равноудаленные массы зарядов в воде и в воздухе при одинаковом импульсе отражения?
7. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?
8. При взрыве снаряда с ВВ со скоростью детонации 8,5 км/с в непосредственной близости от эпицентра зафиксирован полет осколка снаряда ($m=280 \text{ г}$) со скоростью 1200 м/с. Оценить массу ВВ взорвавшегося снаряда.
9. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 400 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?
10. Определить импульс контактного взрыва заряда тэна ($\rho_0=1,6 \text{ г/см}^3$, $D=7,8 \text{ км/с}$, $Q=5,5 \text{ МДж/кг}$) массой 1 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять $\rho=2,6 \text{ г/см}^3$, $C=4 \text{ км/с}$. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.

Пример контрольной работы

1. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления? (8б)
2. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2. (8б)
3. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ($\rho_0=1,9 \text{ г/см}^3$, $D=9 \text{ км/с}$, $Q=5,5 \text{ МДж/кг}$) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять $\rho=2,6 \text{ г/см}^3$, $C=4 \text{ км/с}$. Оценить тротиловый эквивалент взрыва. (8б)

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет 2 вопроса и задача. Вопросы по 12 баллов каждый, задача 16 баллов.

1. Основные представления о взрыве и его причинах. Источники энергии взрывов. Внешние проявления взрывов.
2. Классификация ВВ по составу и назначению. Эксплозофорные группы в формулах ВВ.
3. Уравнения гидродинамической теории детонации. Прямая Михельсона и адиабата Гюгонио. Правило Чепмена-Жуге.
4. Кубическое уравнение состояния продуктов детонации. Расчет параметров сильной детонации в конденсированных ВВ.
5. Детонация конденсированных систем. Зависимость скорости детонации от плотности зарядов для индивидуальных и смесевых ВВ. Переуплотнение промышленных ВВ.
6. Экспериментальные методы определения параметров детонации – скорости, давления, температуры.
7. Неидеальная детонация. Предельный и критический диаметры заряда ВВ. Принцип Харитона. Активная часть заряда ВВ.
8. Бризантность ВВ. Импульс взрыва на жесткой стенке. Экспериментальные методы оценки бризантности ВВ.
9. Метание тел продуктами детонации. Коэффициент полезного действия зарядов ВВ.
10. Взаимодействие детонационной волны с инертной преградой. Мягкие и жесткие преграды. (P, u) -диаграммы взаимодействия ДВ с преградами.
11. Ударная адиабата конденсированных сред. Способы представления (записи). Скольжение детонационной волны вдоль преграды. Диаграмма взаимодействия.
12. Фугасность ВВ. Работа расширяющихся продуктов взрыва. Экспериментальные методы оценки работоспособности ВВ.
13. Кумулятивные эффекты при взрывах ВВ. Теория Лаврентьева о принципах работы кумулятивного снаряда. Пробивание преград кумулятивными струями.
14. Взрыв сферического заряда вдали от поверхности земли. Закон распространения сферической ударной волны. Приведенное расстояние. Закон подобия при взрыве.
15. Отражение ударной волны от жесткой стенки. Обтекание препятствия ударной волной. Отражение воздушной УВ от земной поверхности. Головная УВ.
16. Подземные и наземные взрывы. Котловые полости, воронки выброса и рыхления. Сейсмическое действие взрыва. Расчеты воронок выброса.
17. Факторы разрушающего действия взрыва. Особенности разрушений от давления и импульса ударной волны взрыва. Закон подобия при взрыве. Безопасные расстояния при воздушном взрыве ВМ.
18. Безопасные расстояния при наземном и подземном взрыве ВМ. Подводные взрывы.
19. Газовые и аэрозольные взрывы. Оценки безопасных расстояний. Особенности затухания УВ объемно-детонирующих систем.
20. Взрывозащитное оборудование в технологическом процессе. Создание взрывных клапанов, разрушающихся мембран, сбросных отверстий и пр.
21. Средства локализации взрывов – сухие огнепреградители, жидкостные затворы, механические пламеотсекатели и пр.
22. Общие рекомендации по созданию безопасных технологических условий на производстве и при обращении с ВМ. Паспорт безопасности промышленного объекта.
23. Каким образом формируется ударная волна сжатия при детонации заряда ВВ. Какая роль массового потока продуктов детонации при воздействии на преграду.
24. Где сильнее ослабляется ударная волна взрыва – в акустически мягкой или в жесткой преграде.

25. Описать внешнюю картину протекания взрыва в окружающей среде. Особенности разрушений от давления и импульса ударной волны взрыва. Безопасные расстояния при взрыве.
26. Что такое приведенное расстояние взрыва, как оно используется при оценке параметров ударной волны в различных средах
27. Как изменяется давление при набегании ударной волны на твердое препятствие.
28. Спасает ли человека небольшое препятствие при его обтекании ударной волной воздушного взрыва.
29. Как внешне проявляется подземный взрыв крупного заряда ВВ. Особенности подводного взрыва.
30. Механизм пылевоздушных взрывов в угольных шахтах, зернохранилищах (элеваторах), воздуховодах ткацких цехов и пр.
31. Механизм гашения ударной волны порошковыми и пузырьковыми завесами
32. Защита от осколочных боеприпасов (маты, одеяла, гидробассейны и пр.)
33. Современные противоосколочные материалы (кевлар) и защитные средства (жилеты, фартуки и пр.)

Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины.

Раздел 1

- 1.1. Вычислить теплоту полного сгорания 1 л бензина C_8H_{18} ($\Delta H_f^\circ = -250$ кДж/моль, $\rho = 0,7$ г/см³). Как изменится теплота при сгорании бензина до CO?
- 1.2. Как изменится полная теплота сгорания на моль гидразина N_2H_4 ($\Delta H_f^\circ = 50,4$ кДж/моль) при замене окислителя кислорода на тетраокись азота N_2O_4 ($\Delta H_f^\circ = 9,7$ кДж/моль)?
- 1.3. Вычислить теплоту полного сгорания этанола ($\Delta H_f^\circ = -278$ кДж/моль). Сравнить с теплотой сгорания глюкозы $C_6H_{12}O_6$ ($\Delta H_f^\circ = -1260$ кДж/моль). Что является лучшим источником энергии – спирт или сахар?
- 1.4. Сколько м³ воздуха необходимо для полного сгорания 1 л бензола? Как изменится количество воздуха при сгорании бензола до CO? Принять для воздуха отношение N_2/O_2 как 4:1.
- 1.5. Рассчитать энтальпию образования метанола CH_3OH по теплоте его полного сгорания 22,7 МДж/кг.
- 1.6. Рассчитать энергию активации E распада соединения, для которого получены значения периода индукции $\tau = 10$ с при $T = 500$ К и $\tau = 10$ мс при $T = 1000$ К. Принять закон термораспада в виде $\tau = A \exp(E/RT)$.
- 1.7. Константа скорости разложения NO_2 при 592 К равна $5,22 \times 10^{-5}$ дм³/(моль·с), а при 627 К – $17,0 \times 10^{-5}$ дм³/(моль·с). Вычислить энергию активации и предэкспонент.
- 1.8. В реакции термораспада ВВ константа скорости при 650 К на порядок величины меньше, чем при 700 К. Вычислить энергию активации.

- 1.9. Константы в уравнениях Аррениуса для скоростей разложения $ВВ_1$ и $ВВ_2$ таковы: $Z_1=10^{12} \text{ с}^{-1}$, $E_1=105 \text{ кДж/моль}$, $Z_2=10^{13} \text{ с}^{-1}$, $E_2=120 \text{ кДж/моль}$. Найти температуру, при которой константы скорости равны.
- 1.10. В нестационарной теории теплового взрыва адиабатический период индукции (в пренебрежении выгоранием) при температуре T записывается так: $\tau(T) = AT^2 \exp(E/RT)$ (A – характеристика $ВВ$). При переменной температуре среды условие взрыва можно представить как

Раздел 2

- 2.1. В замкнутой теплоизолированной бомбе горит порох, занимающий часть ее объема. Температура пламени в начале горения 2500 К . Какая температура продуктов горения установится в бомбе после сгорания пороха. Объяснить результат. Принять величину показателя адиабаты продуктов горения $1,25$.
- 2.2. Найти постоянные B и v в законе скорости горения пороха $u=Br^v$, для которого имеются значения скоростей $u=2 \text{ мм/с}$ при $P=0,1 \text{ МПа}$ и $u=20 \text{ мм/с}$ при $P=10 \text{ МПа}$.
- 2.3. В бомбе постоянного объема 10 л сожгли $22,7 \text{ г}$ нитроглицерина $C_3H_5N_3O_9$. Какое давление создается в бомбе после ее охлаждения до комнатной температуры?
- 2.4. При измерении скорости горения с помощью барабанного фоторегистра на пленке получен угол наклона светящегося объекта 23° . Коэффициент оптической системы $1,8$. Найти скорость распространения пламени, если скорость вращения барабана диаметром 24 см равна 120 мин^{-1} .
- 2.5. Установить устойчивость (по Андрееву) горения пороха по закону $u=1+2r^{0,5}$ ($\text{кг}/(\text{см}^2 \text{ с})$, r в МПа) и определить стационарную точку горения. Продукты горения истекают из камеры сгорания по закону $v=\{0 \text{ при } r<2 \text{ МПа}, r-2 \text{ при } r>2 \text{ МПа}\}$ (v в $\text{кг}/(\text{см}^2 \text{ с})$).
- 2.6. Установить пределы устойчивости (по Андрееву) горения пороха по закону $u=\{0,53+0,6r^{0,5} \text{ при } r<6 \text{ МПа}; 2+0,375r \text{ при } r>6 \text{ МПа}\}$ (u в $\text{кг}/(\text{см}^2 \text{ с})$). Продукты горения истекают из камеры сгорания по закону $v=\{0 \text{ при } r<2 \text{ МПа}, 0,875r-2 \text{ при } r>2 \text{ МПа}\}$ (v в $\text{кг}/(\text{см}^2 \text{ с})$). Определить стационарную точку горения и точку срыва.
- 2.7. В бомбе постоянного давления объемом 2 л , заполненной азотом под давлением 10 МПа , сожгли нитроглицерин $C_3H_5N_3O_9$, после чего давление в бомбе повысилось до $10,5 \text{ МПа}$ (бомба охладилась до комнатной температуры). Какое количество НГЦ сожгли?
- 2.8. Найти единичный импульс топлива из стехиометрической смеси перхлората аммония NH_4ClO_4 ($\Delta H_f^\circ = -294 \text{ кДж/моль}$) и октогена ($\Delta H_f^\circ = 48,3 \text{ кДж/моль}$). Принять величину коэффициента тепловых потерь $0,5$.
- 2.9. Максимальная скорость ракеты составляет $3,72 \text{ км/с}$. Найти единичный импульс пороха, если число Циолковского равно $0,2$.
- 2.10. Считая, что порох сгорает на старте, определить максимальную высоту подъема ракеты, снаряженной порохом с единичным импульсом 200 с , если число Циолковского $0,4$.

Раздел 3

- 3.1. Рассчитать скорость и давление детонации стехиометрической метан-кислородной смеси, приняв показатель адиабаты продуктов взрыва 1,05 и энтальпию образования метана $-74,85$ кДж/моль.
- 3.2. С помощью зеркального фоторегистра зафиксирована скорость детонации $7,2$ км/с при угле наклона изображения на пленке 60° и коэффициенте оптической системы 3,5. Найти скорость вращения зеркала, радиальное расстояние которого до фотопленки составляет 20 см.
- 3.3. При выходе детонационной волны из заряда ВВ ($D=6,4$ км/с, $\rho_0=1,5$ г/см³) в воду зафиксирована скорость контактной границы 750 м/с. Найти (в акустическом приближении) давление детонации ВВ, если ударная адиабата воды записывается в виде $U=1,5+2u$ (км/с).
- 3.4. При воздействии плоской ударной волны с температурой на фронте 1000 К жидкое ВВ с энергией активации 120 кДж/моль взрывается через 10 нс. Сможет ли взорваться это ВВ, если температура за фронтом волны будет линейно спадать с постоянной времени 100 нс.
- 3.5. Пользуясь кубическим уравнением состояния продуктов взрыва, рассчитать параметры детонационной волны, которая за $21,5$ мкс в заряде плотностью $1,85$ г/см³ прошла путь длиной 18 см.
- 3.6. При инициировании с вершины конуса взрывного генератора ударных волн типа «конус в цилиндре» на противоположном торце генератора возникает плоская детонационная волна. Найти величину угла при вершине конуса, если ВВ в цилиндре детонирует со скоростью 7 км/с, а ВВ в конусе – 6 км/с.
- 3.7. Скорость детонации ВВ составила $4,7$ км/с при диаметре заряда 7 мм и $5,9$ км/с при 12 мм. Оценить методом «обратных диаметров» величину идеальной скорости детонации данного ВВ.
- 3.8. При воздействии плоской ударной волной с амплитудой 10 ГПа детонация в однородном ВВ возникает через 10 мкс, а с амплитудой 15 ГПа – за 5 нс. Оценить энергию активации термораспада ВВ, если зависимость давления от температуры ударного сжатия записывается в виде $P=0,025T-5$ (P в ГПа, T в К).
Указание: закон термораспада ВВ принять в виде $t=A\exp(E/RT)$.
- 3.9. Заряд ВВ с энергией активации $0,15$ МДж/моль взрывается через 10 мкс после воздействия на него плоской ударной волной с амплитудой 10 ГПа. Какое необходимо давление в УВ, чтобы ВВ взрывалось с задержкой 5 нс? Закон термораспада ВВ принять в виде $t=A\exp(E/RT)$.
Указание: воспользоваться линейной связью температуры с давлением в УВ.
- 3.10. Записать ударную адиабату ударника, подлетающего со скоростью V к преграде, в виде зависимости давления от скачка скорости в момент столкновения ударника с преградой. Принять линейный вид ударной адиабаты материала ударника $D(u)$.

Раздел 4

- 4.1. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2.
- 4.2. Заряд ВВ диаметром 20 мм и длиной 80 мм при плотности $1,3 \text{ г/см}^3$ детонирует со скоростью 6,0 км/с. На его торце установлена алюминиевая пластина диаметром 20 мм и толщиной 4 мм ($\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ г/см}^3$). С какой скоростью полетит пластина при выходе детонационной волны на торец заряда?
- 4.3. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ($\rho_0 = 1,9 \text{ г/см}^3$, $D = 9 \text{ км/с}$, $Q = 5,5 \text{ МДж/кг}$) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять $\rho = 2,6 \text{ г/см}^3$, $C = 4 \text{ км/с}$. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.
- 4.4. Рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена ($D = 8,7 \text{ км/с}$) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыва.
- 4.5. Сравнить импульсы, передаваемые жесткой преграде при взрыве однотипного заряда в воздухе и в воде, причем воздушная преграда втрое дальше от центра взрыва, чем водная. Насколько отличаются равноудаленные массы зарядов в воде и в воздухе при одинаковом импульсе отражения?
- 4.6. Предполагается произвести взрыв 500 т аммонита в скальном грунте. Насколько опасны последствия взрыва для деревянного жилого дома на расстоянии 1 км от эпицентра взрыва?
- 4.7. Предполагается произвести взрыв 1800 т аммонита в плотном песчаном грунте. Имеются жилые дома на расстоянии 600 и 1200 м. Насколько опасен для них взрыв?
- 4.8. Взорван заряд, установленный с заглублением на поверхности плотного песчаного грунта. На расстоянии 500 м разрушены деревянные постройки. В кирпичных домах вырваны оконные рамы. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.
- 4.9. Взорван заряд гексогена массой 2 т на высоте 26 м над землей. Определить максимальное давление на поверхности земли под зарядом.
- 4.10. В городских условиях требуется разместить склад ВВ с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы

8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Теория горения и взрыва» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и задачи. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопросы – по 12 баллов каждый, задача – 16 баллов.

Билет должен выглядеть так:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ 20 г. Н. И. Акинин	Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств» Теория горения и взрыва
	Вариант № 1. Импульс давления детонационной волны на жесткую преграду. Бризантное действие взрыва ВВ. 2. Механизм пылевоздушных взрывов в угольных шахтах, зернохранилищах (элеваторах), воздуховодах ткацких цехов и пр. 3. Задача: рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена ($D=8,7$ км/с) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыв

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 254 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432006> (дата обращения: 12.06.2024). Т.М. Колесникова, П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов. Теория горения и взрыва. — М.: Юрайт, 2013. — 435 с.
2. А.В. Дубовик. Чувствительность твердых взрывчатых систем к удару. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. — 276 с. (5 экз.) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.muctr.ru/digital_library/1103.
3. А.В. Дубовик. Теория горения и взрыва. Задачник. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. — 32 с. (10 экз, (5 экз,)) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.muctr.ru/digital_library/1274.

Б) Дополнительная литература:

4. Адамян В.Л. Теория горения и взрыва: учебное пособие 2018 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/109508/?demoKey=84ff4faef708696ce54d841fa0a66c04#1>.
5. Косточко, А.В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Пороха и ракетные твердые топлива - источники тепловой энергии и газообразного рабочего тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Косточко, Б.М. Казбан. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2009. — 256 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа <https://dlib.rsl.ru/01003413015>.
6. Косточко, А.В. Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Воспламенение и горение порохов и ракетных твердых топлив [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Косточко, Б.М. Казбан. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 213 с. Режим доступа: <https://dlib.rsl.ru/01004871085>.

1. В) Нормативно-техническая литература

1. ГОСТ 4545-88. Вещества взрывчатые бризантные. Методы определения чувствительности к удару. / Изд-во Стандартов, 1988. Издание официальное (действующая редакция).
2. ГОСТ Р 50835-95. Вещества взрывчатые бризантные. Методы определения характеристик чувствительности к трению при ударном сдвиге./ М.: Изд-во стандартов, 1997. Издание официальное (действующая редакция).

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Горение и взрыв ISSN 1998-071X
2. Химическая физика ISSN 0409-2961
3. Физика горения и взрыва ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 173);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Теория горения и взрыва» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума по измерениям показателей чувствительности и определения скорости термораспада, оснащенная соответствующими измерительными приборами.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1 Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва	Знает общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию; классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению; термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва). Умеет применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач; выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами. Владеет комплексом современных методов химической термодинамики для расчета энергетических характеристик ЭМ.	Оценка за экзамен Оценка за контрольную, лабораторную и РГ-работы Оценка за экзамен Оценка за контрольную и РГ-работы
Раздел 2: Физико-химия процессов горения	Знает общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию; термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва); факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них. Умеет проводить проектные расчеты для обоснованных выводов о целесообразности использования явлений горения и взрыва в хозяйственной деятельности; выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами.	

Раздел 4: Возбуждение взрыва внешним воздействием	действию и назначению; Умеет выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами; Владеет газодинамическими методами оценки параметров горения и детонации во взрывоопасных веществах; современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов протекания быстрых химических реакций в средах с различным агрегатным состоянием.	

13 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Теория горения и взрыва»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы надежности технических систем»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности
к.т.н., доц. Д.И. Михеевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы надежности технических систем» относится к обязательным дисциплинам учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, механики.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области оценки и анализа надежности технических систем на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Задача дисциплины – дать основные знания в области современных представлений о надежности в технике, обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам интерпретации теории надежности для обеспечения эффективной эксплуатации технических систем, с использованием основных принципов создания и повышения надежности технических систем, а также прогнозирования потенциальных аварийных ситуаций.

Дисциплина «Основы надежности технических систем» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности. УК-1.2. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				

- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;	- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; - опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; - опасные технологические процессы и производства; - нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности; - методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации; - методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; - правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; - методы и средства спасения человека	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования; контроля в организации.	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)
Экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский тип задач профессиональной деятельности				

- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы; - определение зон повышенного техногенного риска	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- понятия и терминологию в области надежности в технике;
- основные направления повышения надежности технических систем;

Уметь:

- применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;
- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем,
- интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.

Владеть:

- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;
- методы повышения надежности технических систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1,00	36	27
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,33	0,6	0,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,4	35,55
Выполнение курсовой работы	0,33	12	9
Вид итогового контроля:	Курсовая работа Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при налич ии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	Введение	2		1	0					1
1	Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.	27	6	6	0	6	6	0	0	15
1.1	Надежность в технике. Нормативно правовые основы	9	2	2	0	2	2	0	0	5
1.2	Применение теории надежности в технике.	9	2	2	0	2	2	0	0	5
1.3	Математический аппарат теории надежности.	9	2	2	0	2	2	0	0	5
2	Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.	53	22	5	4	6	6	12	12	30
2.1	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.	26	11	2	2	3	3	6	6	15

2.2	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.	27	11	3	2	3	3	6	6	15
3	Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.	26	12	4	4	4	4	4	4	14
3.1	Основные методы повышения надежности технических систем.	13	6	2	2	2	2	2	2	7
3.2	Резервирование технических систем.	13	6	2	2	2	2	2	2	7
	ИТОГО	108	40	16	8	16	16	16	16	60

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности. Применение знаний дисциплины в практической деятельности. Особенности надежности технических систем в химической технологии.

Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности

1.1 Надежность в технике. Нормативно правовые основы

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. Стандарты в области надежности в технике (ССНТ). ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология.

1.2 Применение теории надежности в технике

Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и системам. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и системам.

1.3 Математический аппарат теории надежности

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.

2.1 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.

Дискретные показатели надежности изделий и систем. Математическое моделирование технических изделий и систем дискретного типа для целей оценки надежности. Расчет и анализ дискретных показателей надежности изделий.

2.2 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.

Непрерывные показатели надежности изделий и систем. Основные виды непрерывных распределений. Математическое моделирование технических изделий и систем непрерывного типа для целей оценки надежности. Расчет непрерывных показателей надежности изделий.

Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.

3.1 Основные методы повышения надежности технических систем. Подходы и принципы в повышении надежности. Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла изделий, оборудования и технических систем.

3.2 Резервирование технических систем.

Резервирование, виды резервирования. Принципы резервирования систем. Расчет эффективности резервирования.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- понятия и терминологию в области надежности в технике;		+		
2	- основные направления повышения надежности технических систем;			+	+
	Уметь:				
4	- применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;		+		+
5	- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем;		+	+	
6	интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.			+	+
	Владеть:				
7	- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;		+	+	
8	- методами повышения надежности повышения надежности технических систем;				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:					
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
9	Системное и критическое мышление	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности.		+	+
10		УК-1.2. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	+	+	+
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения ПК			

11	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования; контроля в организации.	+	+	+
12	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Нормативная документация в области надежности в технике	2
2	1	Практическое применение теории надежности	2
3	1	Математические методы в теории надежности	2
4	2	Дискретный анализ в надежности технических систем	2
5	2	Анализ непрерывных величин в надежности технических систем	2
6	2	Аппроксимация экспериментальных данных исследования надежности	2
7	3	Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла технической системы	2
8	3	Расчеты эффективности и оценки резервирования технических системы	2

6.2. Лабораторные занятия

. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Основы надежности технических систем», а также дает знания о методиках исследования надежности технических систем и интерпретации экспериментальных данных об исследованиях надежности к математическому моделированию технических систем.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 16 баллов (максимально по 4 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Расчет надежности технических изделий на основании анализа дискретных данных испытаний	4
2	2	Расчет надежности технических изделий на основании анализа непрерывных данных испытаний	4
3	2	Получение типовой непрерывной зависимости надежности изделия на основе дискретных данных испытаний	4
4	3	Разработка резервирования технической системы	4
5	3	Оценка резервирования технической системы	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;

- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к сдаче зачета по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

К выполнению курсовой работы студенты смогут приступить после изучения раздела 2.1 «Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Дискретный анализ». Рекомендуется постепенное выполнение заданий курсовой работы в течение оставшейся части семестра по мере изучения соответствующих тем.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 44 балла), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов) и итогового контроля в форме *Зачета с* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы **Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.**

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы по пройденному материалу. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 14 баллов за контрольную работу №1 и по 15 баллов за каждую контрольную работу №2 и №3.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и 2 задания по основам применения математического аппарата теории надежности, по 4 и 5 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

Критериями предельного состояния невосстанавливаемого объекта являются:

А. Высокая стоимость ремонта	В. Достижение срока службы
С. Нарушение исправного состояния	Д. Падение эффективности

Применительно к теории надежности, математическое ожидание отражает:

А. Среднюю интенсивность отказов	В. Среднюю частоту отказов
С. Средний срок службы	Д. Среднюю наработку на отказ

Раздел "Филы" космического зонда "Розетта" не смог осуществить посадку в заданной области кометы "Чурюмова-Герасименко". Среди причин называются отказ ракетного двигателя, прижимающего аппарат к грунту и последующее несрабатывание фиксирующих гарпунов. Классифицируйте отказ посадки в заданной области:

А. Полный
С. Независимый

В. Деградационный
D. Внезапный

Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆	t ₇	t ₈	t ₉	t ₁₀
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Изделие способно поддерживать вероятность безотказной работы на значении 0,75 в течении 2000 часов. Найдите падение вероятности безотказной работы в % для последующих 4000 часов работы изделия и среднее время работы, если считается применимым экспоненциальное распределение.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и 2 задания по расчетным методам надежности, по 4 и 6 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

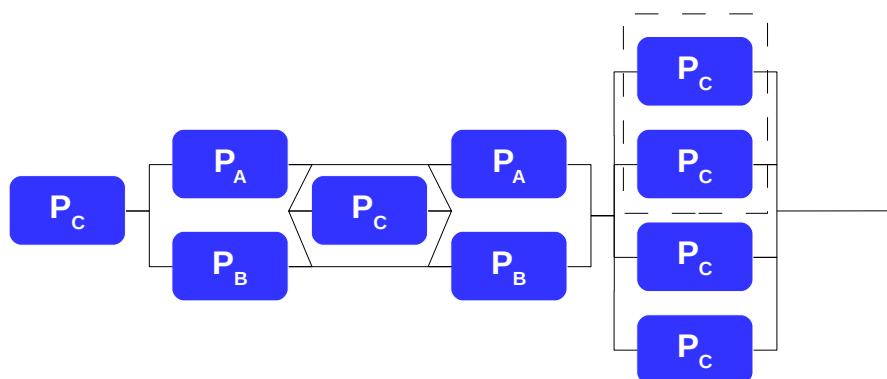
Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

Экспоненциальное распределение является частным случаем:	
А. Распределения Бернулли	В. Распределения Пуассона
С. Распределения Релея	D. Гамма-распределения
При расчете системы типа "m из n", в случае $m < 0,5n$, расчет вероятности предпочтительно проводить:	
А. Методом расчета полной вероятности относительно Р	В. Методом минимальных путей
С. Методом расчета полной вероятности относительно Q	D. Нет правильного ответа
Изобразите графически изменения частоты отказов, вероятности безотказной работы и интенсивности отказов от времени для экспоненциального распределения:	

Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов $0,00007 \text{ ч}^{-1}$ и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч.

Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что P_A подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=12000$ ч, P_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{cp}=14000$ ч, P_C — нормальному закону при $\sigma=4000$ ч и $T_{cp}=5500$ ч.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и одно задание по анализу и оценке техногенного риска с максимальной оценкой 10 баллов

Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3.

Ключевым элементов резервирования технических систем является:

A. Замена объекта системой с меньшей вероятностью отказа	B. Использование элементов повышенной надежности
C. Использование избыточных ресурсов	D. Нет правильного ответа

Методы резервирования по режимам работы резервных элементов подразделяются:

A. Временное	B. Нагрузочное
C. Общее	D. Постоянное

С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:

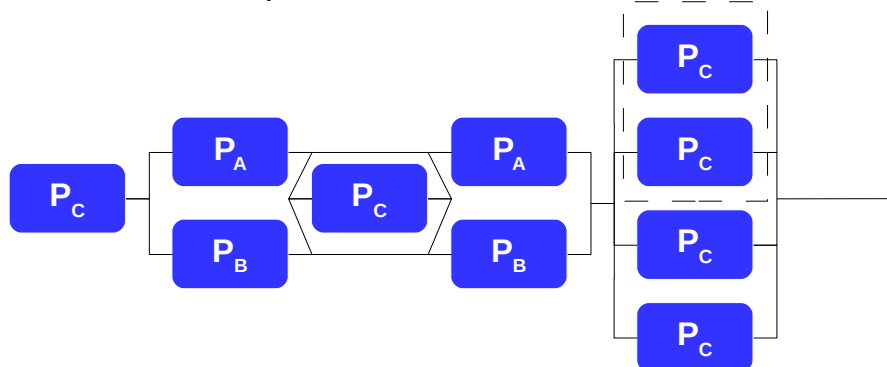
A. $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$	B. $4/2 < 3/1 < 2/2 = 1/1$
C. $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$	D. Нет правильного ответа

Система является более надежной при:

A. $G < 0$	B. $G > 1$
C. $G > 0$	D. $G = 1$

Примеры задания к контрольной работе № 3.

1. Проведите анализ надежности по представленным условиям и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что R_A подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=12000$ ч, R_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{cp}=14000$ ч, R_C — нормальному закону при $\sigma=4000$ ч и $T_{cp}=5500$ ч.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Задние зачета включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 15 тестовых вопросов по 1 баллу каждый, 1 задачу дискретного анализа – 6 баллов, 1 задачу анализа непрерывных данных 9-14 баллов, 1 задание анализа и оценки резервирования - 5-10 баллов в зависимости от трудоемкости задания.

Примеры тестовых вопросов и задач

Описание "Хроматографическая система представляет собой испаритель, переводящий пробу в газовое состояние, термостатируемую хроматографическую колонку, обеспечивающую разделение, и систему детектирования, идентифицирующую вещества" является примером:

- A. Конструкционного разделения системы B. Функционального разделения системы
C. Структурного разделения системы D. Нет правильного ответа

Ракета-носитель "Союз-2.16" стартовала с космодрома "Восточный" с группой спутников, в том числе спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). После успешного отделения разгонный блок "Фрегат"(часть ракеты-носителя) принял неправильную пространственную ориентацию. В результате выполнения последующего маневра, он получился не разгонным, а тормозным - и вместо выхода на переходную орбиту, разгонный блок вместе с полезной нагрузкой направился к Земле и затонул в Атлантическом океане. По результатам расследования причиной аварии считаются особенности программного обеспечения «Фрегата», неверно скорректировавшего выполнение маневра. Классифицируйте отказ выведения спутника ДЗЗ.

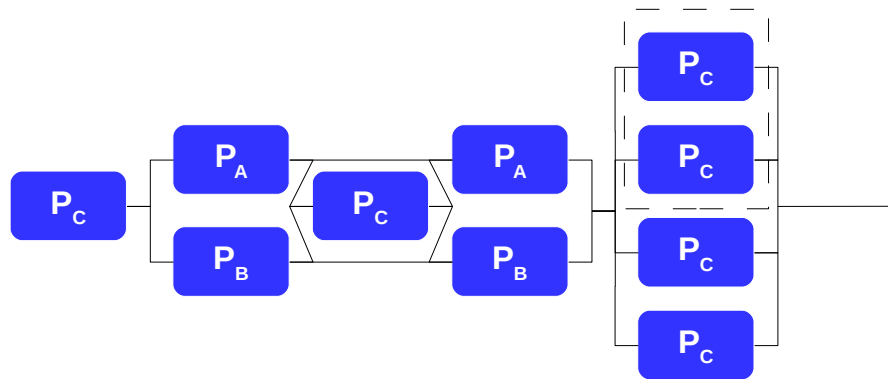
С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:

- A. $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$ B. $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$
C. $1/1 = 2/2 < 4/2 < 3/1$ D. Нет правильного ответа

1. Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов $0,00007 \text{ ч}^{-1}$ и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч. Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что P_A подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{\text{ср}}=12000 \text{ ч}$, P_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{\text{ср}}=14000 \text{ ч}$, P_C — нормальному закону при $\sigma=4000 \text{ ч}$ и $T_{\text{ср}}=5500 \text{ ч}$.

3. Проведите анализ надежности по условиям задания 2 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.

8.4 Структура и примеры зачетной работы

Зачетная работа по дисциплине «Надежность технических систем» включает тестовые вопросы и практические задания по всем разделам учебной программы дисциплины. Пример варианта зачетной работы:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ 20 г. Н. И. Акинин	Министерство образования и науки РФ	
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева	
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств» Основы надежности технических систем Вариант № 0	
Критериями предельного состояния невосстанавливаемого объекта являются:		
А. Нарушение исправного состояния		В. Длительная продолжительность ремонта
С. Достижение срока службы		Д. Экономическая нецелесообразность
При расчете системы типа "m из n", в случае $m < 0,5n$, расчет вероятности предпочтительно проводить:		
А. Методом расчета полной вероятности относительно Q		В. Методом минимальных сечений
С. Методом расчета полной вероятности относительно P		Д. Методом минимальных путей
Применительно к теории надежности, математическое ожидание отражает:		
А. Среднюю наработку на отказ		В. Среднюю частоту отказов
С. Средний срок службы		Д. Среднюю интенсивность отказов
Ключевым элементов резервирования технических систем является:		
А. Использование различных функциональных схем		В. Замена объекта системой с меньшей вероятностью отказа
С. Использование минимально необходимых ресурсов		Д. Нет правильного ответа
Описание "Хроматографическая система представляет собой испаритель, переводящий пробу в газовое состояние, термостатируемую хроматографическую колонку, обеспечивающую разделение, и систему детектирования, идентифицирующей вещества" является примером:		
А. Конструкционного разделения системы		В. Функционального разделения системы
С. Структурного разделения системы		Д. Нет правильного ответа
Экспоненциальное распределение является частным случаем:		
А. Распределения Бернулли		В. Распределения Пуассона
С. Распределения Релея		Д. Гамма-распределения
С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:		
А. $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$		В. $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$

C. $1/1=2/2<4/2<3/1$

D. Нет правильного ответа

Ракета-носитель "Союз-2.16" стартовала с космодрома "Восточный" с группой спутников, в том числе спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). После успешного отделения разгонный блок "Фрегат" (часть ракеты-носителя) принял неправильную пространственную ориентацию. В результате выполнения последующего маневра, он получился не разгонным, а тормозным - и вместо выхода на переходную орбиту, разгонный блок вместе с полезной нагрузкой направился к Земле и затонул в Атлантическом океане. По результатам расследования причиной аварии считаются особенности программного обеспечения «Фрегата», неверно скорректировавшего выполнение маневра. Классифицируйте отказ выведения спутника ДЗЗ.

К методам анализа, учитывающим количественную составляющую анализа надежности технических систем, относятся:

A. Метод "Дерево событий"

B. Дерево решений

C. Метод проверочного листа

D. Нет правильного ответа

Описание "Фосфаты, соединяя пентозы, формируют остов, а азотистые основания по средствам водородных связей обеспечивают соединение с антипараллельной молекулой, формируя двойную спираль" является примером:

A. Функционального разделения системы

B. Конструкционного разделения системы

C. Структурного разделения системы

D. Элементное разделение системы

Частным случаем биномиального закона является:

A. Гамма-распределение

B. Распределение Релея

C. Распределение Пуассона

D. Нет правильного ответа

Изобразите графически изменения частоты отказов, вероятности безотказной работы и интенсивности отказов от времени для экспоненциального распределения:

К событиям I класса опасности по ПАО относятся:

A. Возможность возникновения несчастного случая

B. Возможность восстановления контроля

C. Человеческие жертвы

D. Возможность повреждения оборудования

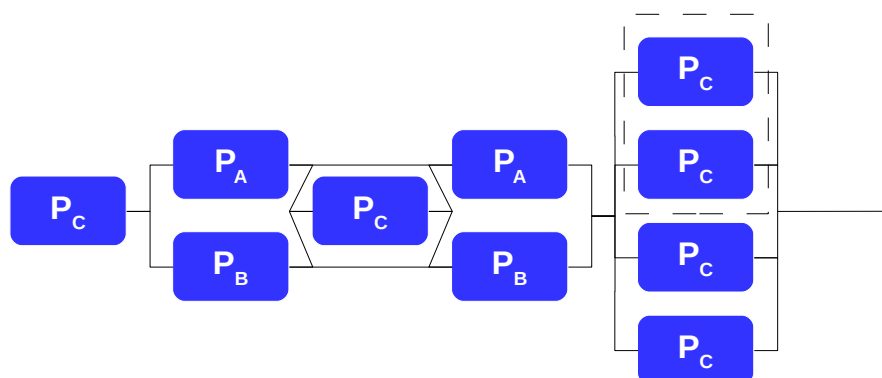
ЗАДАЧИ

1. Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов $0,00007 \text{ ч}^{-1}$ и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч.

Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что P_A подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы $T_{cp}=12000 \text{ ч}$, P_B — закону Вейбулла с $\alpha=1,12$ ($\Gamma=0,959339$) и $T_{cp}=14000 \text{ ч}$, P_C — нормальному закону при $\sigma=4000 \text{ ч}$ и $T_{cp}=5500 \text{ ч}$.

3. Проведите анализ надежности по условиям задания 2 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.

8.5 Курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом и представляет собой комплекс практических заданий, направленных на проверку закрепления практического применения полученных знаний в рамках изучения дисциплины.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе. Задания 1-7 оцениваются по 7 баллов максимум, задание 8 в 26 баллов максимум, задание 9 в 25 баллов максимум.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.

8.6 Пример задания курсовой работы

№1: По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить вероятность безотказной работы для заданных наработок t_i , если известно число отказавших элементов $n(t_i)$ к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график зависимости вероятности безотказной работы $P(t_i)$.

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

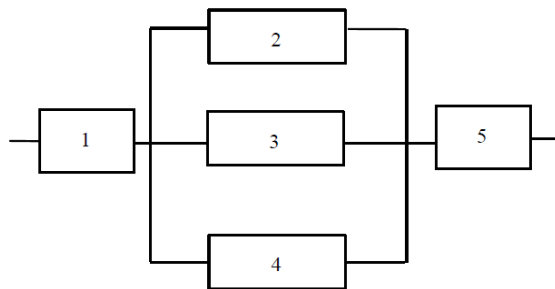
№2: По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить плотность распределения отказов для заданных наработок t_i , если известно число отказавших элементов $n(t_i)$ к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график зависимости $f(t_i)$.

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

№3: По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить интенсивность отказов для заданных наработок t_i , если известно число отказавших элементов $n(t_i)$ к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график $\lambda(t_i)$.

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

№4: Прибор составлен из 5 элементов, включенных по схеме. Вероятности отказов элементов соответственно: P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 . Найти вероятность безотказной работы прибора.



Номер варианта	Данные для расчета				
0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
	0,35	0,44	0,66	0,15	0,25

№5: Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет экспоненциальное распределение со средним временем наработки до отказа T_{cp} . Назначенный ресурс прибора предполагается равным t . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки $[0, t]$.

Номер варианта	Данные для расчета	
0	T_{cp} , час	t , час

	62400	3200

№6: Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет распределение Вейбулла со средним временем наработки до отказа T_{cp} и α . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки $[0, T_{cp}]$.

Номер варианта	Данные для расчета	
0	T_{cp} , час	α
	4500	1,045

№7: Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет нормальное распределение со средним временем наработки до отказа T_{cp} и σ . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки $[0, t]$.

Номер варианта	Данные для расчета		
0	T_{cp} , час	σ , час	t , час
	9500	2700	6400

№8: Сырье проходит предварительную очистку в 4 параллельных производственных линиях, состоящих из 5 последовательных фильтров. Очищенное сырье попадает в разделительный каскад центрифугирования из 8 аппаратов, при этом каждый четный аппарат дублируется.

Данные по работе фильтров представлены в таблице. Вероятность отказа центрифуги подчиняется экспоненциальному закону.

Рассчитайте вероятность безотказной работы всего производственного узла для времени 1500 ч.

Вар.	Данные по работе фильтров										
0	Время, час	1000	1100	3000	4400	5000	6600	7000	8800	9000	11000
	Доля отказавших изделий, %.	0,62	1,33	2,1	2,91	3,76	4,62	5,51	6,42	7,34	8,27
	Данные по работе центрифуг										
	Наработка на отказ, час	6222	7485	6396	8275	6798	6033	8309	6298	7601	4769

№9: Проведите анализ надежности по условиям задания 8 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 6 %.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Цвигунов, А. Н., Матвеев А.А. Основы теории надежности: учеб. пособие, М.: Издательство РХТУ, 2015. - 92 с.;
2. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115495> (дата обращения: 12.06.2024)

Б) Дополнительная литература:

1. Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М., Пучков В. А., Томаков В. И., Фалеев М. И. Основы надежности технических систем. — М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 — 368 с.;
2. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник для вузов. – М.: «Высшая школа», 2003 – 463 с.;
3. Воскобоев В.Ф. Основы надежности технических систем. в 2 частях М., ООО ИД «Альянс», 2008, ООО Издательство «Путь», 2008.;

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»
3. <http://www.cntd.ru/> - Электронная нормативно-техническая библиотека «Техэксперт»
4. <http://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»

Журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
3. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
4. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
5. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научно-электронная библиотека «Киберленинка»

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 121);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);

- банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы надежности технических систем» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Компьютерный класс для проведения лабораторного практикума по расчетам надежности технических систем, эффективности резервирования, анализу и оценке техногенных рисков различных моделируемых технологических процессов и производств с необходимым программным обеспечением для ведения математических расчетов и статистической обработки данных.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143- 164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА- 223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.	<i>Знает:</i> - понятия и терминологию в области надежности в технике; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем; - собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем; <i>Владеет:</i> - методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за зачет
Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.	<i>Знает:</i> - основные направления повышения надежности технических систем; <i>Умеет:</i> - собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем; интерпретировать результаты математического моделирования в приложении к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности. <i>Владеет:</i> - методами проведения анализа и оценки надежности технических систем; - методы повышения надежности технических систем.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за курсовую работу Оценка за лабораторный практикум Оценка за зачет

Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.	<i>Знает:</i> основные направления повышения надежности технических систем; <i>Умеет:</i> -применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем; -интерпретировать результаты математического моделирования в приложении к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности. <i>Владет:</i> - методами повышения надежности повышения надежности технических систем;	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за курсовую работу Оценка за лабораторный практикум Оценка за зачет

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы надежности технических систем»

основной образовательной программы

20.03.01 Техносферная безопасность

код и наименование направления подготовки (специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена

доцентом кафедры техносферной безопасности, к.т.н. Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – познакомить студентов с проблемами снижения пожарной опасности горючих материалов и их физико-механическими и теплофизическими свойствами, применяемых на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

Задачи дисциплины – формирование навыков в применении методик оценки пожарной опасности горючих материалов и методов и средств её снижения; получение основ знаний по применению средств и методов снижения пожарной опасности горючих материалов, принятию решений по огнезащите горючих объектов и при применении современных горючих материалов; изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области снижения пожарной опасности горючих материалов.

Дисциплина **«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности).	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности;	Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)
			ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;	
			ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;
- поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;
- основные механизмы действия антипиренов.

Уметь:

- классифицировать средства пассивной огнезащиты;
- прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций.

Владеть:

- основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2,00	72	54
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,66	24	18
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Лабораторные занятия	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Самостоятельная работа	1,11	40	30
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
Вид контроля:	зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	2	0	2	0	0	0	0	0	0
1.	Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов	16	4	4	2	2	2	0	0	10
2.	Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций	24	6	4	4	2	2	0	0	10
3.	Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов	16	12	4	2	2	2	8	8	10
4.	Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов	14	2	2	0	2	2	0	0	10
	ИТОГО	72	24	16	8	8	8	8	8	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели, задачи и содержание курса. Основные термины и определения, применяемые для характеристики снижения горючести материалов.

Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов

Номенклатура показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов. Термическое воздействие на горючие материалы: текстильные, целлюлозо-бумажные и полимерные материалы. Механизмы горения твердых материалов. Требования пожарной безопасности к веществам и материалам. Показатели пожароопасности горючих материалов. Возгораемость и тепловыделение. Распространение пламени. Дымообразование и токсичность продуктов горения. Поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара. Стандартная кривая пожара. Расчет показателей пожароопасности горючих материалов. Основы расчетных методов определения огнестойкости конструкций из горючих материалов.

Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций

Основные методы определения показателей пожароопасности горючих материалов: группа горючести, температура воспламенения, температура самовоспламенения, коэффициент дымообразования, показатель токсичности продуктов горения, температура тления, индекс распространения пламени.

Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов

Химические методы снижения горючести материалов. Введение антипиренов и наполнителей. Основные механизмы действия антипиренов. Наиболее распространенные антипирены в зависимости от вида защищаемого материала. Огнезащита. Классификация средств пассивной огнезащиты. Покрывные огнезащитные составы и механизм их действия. Способы придания огнестойкости полимерам и материалам на их основе. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций.

Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов

Нормативно-правовое регулирование в области применения пожароопасных материалов. Техническое регулирование в области пожарной безопасности горючих материалов. Развитие противопожарных требований к конструкциям. Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	
	Знать:					
1	номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;	+				
2	поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;	+		+		
3	основные механизмы действия антипиренов.			+		
	Уметь:					
4	классифицировать средства пассивной огнезащиты;			+		
5	прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций.		+		+	
	Владеть:					
6	основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.		+			
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
7	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности;	+	+	+	+
8		ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;		+	+	+
9		ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Классификация материалов по пожарной опасности	2
2	2	Определение пожарно-технических характеристик горючих материалов	2
3	3	Механизмы действия антипиренов и огнезащитных средств	2
4	4	Нормативно-техническое регулирование в области пожарной безопасности	2

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов*», а также дает знания об огнезащите древесины и материалов на его основе, механизмах действия антипиренов и методах определения огнезащитной эффективности специальных составов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 30 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	3	Определение эффективности огнезащитных составов для древесины	4
2	3	Определение огнезащитающей способности антипиренов	4

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 60 балла).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов. Защита выполненных лабораторных работ проходит по контрольным вопросам и оценивается в 60 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 10 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

1. Классификация материалов по пожарной опасности
2. Понятия группы горючести материалов, температуры воспламенения, температуры самовоспламенения, коэффициента дымообразования
3. Понятия показателя токсичности продуктов горения, температуры тления, индекс распространения пламени.
4. Определение группы горючести материалов, температуры воспламенения, температуры самовоспламенения, коэффициента дымообразования
5. Определение показателя токсичности продуктов горения, температуры тления, индекс распространения пламени.

Раздел 3. Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам.

1. Цель определения огнезащитной эффективности составов для древесины и материалов на её основе.
2. Дайте понятие определениям: антипирен, огнезащитный состав, огнезащитная эффективность.
3. Нормативная основа определения огнезащитной эффективности составов для древесины и материалов на её основе.
4. Приведите классификацию огнезащитных составов в зависимости от: состава и свойств; условий эксплуатации; устойчивости к старению; способа нанесения.
5. Приведите основные механизмы действия огнезащитных пропиточных составов.
6. Приведите основные механизмы действия вспучивающихся огнезащитных покрытий.
7. Принцип действия установки «Керамическая труба».
8. Как классифицируются огнезащитные составы по эффективности.
9. Как классифицируются огнезащитные составы по устойчивости к старению.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 10 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

1. Нормативно-техническое регулирование в области пожарной безопасности
2. Требования пожарной безопасности к веществам и материалам.
3. Нормативное регулирование в области горючих материалов.
4. Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности

5. Основные нормативно-правовые документы в области пожарной безопасности.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Акинин Н.И., Мельников Н.О. Пожарная опасность горючих материалов. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 120 с.

2. Мельников, Н.О. Огнезащитная эффективность составов для древесины и материалов на ее основе: методические указания / сост. Н. О. Мельников. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 31 с.

3. Мельников Н.О. Средства огнезащиты древесины. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Н.О. Мельников. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 76 с.

Б. Дополнительная литература

1. Маринина, Л. К. Техника безопасности на производстве. Основы пожарной профилактики [Текст]: учебное пособие / Л. К. Маринина. - М.: РХТУ. Издат. центр, 2005. - 161 с.

В. Нормативно-техническая литература

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция).

2. ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
2. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
3. Пожаровзрывобезопасность ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online).
4. Пожарная безопасность ISSN 2411-3778.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 120);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Лаборатория, оснащенная установкой "Керамическая труба" по ГОСТ Р 53292, установкой для определения огнезащитающей способности по ГОСТ 30028.3, весы (класс точности III), секундомер (класс точности 2), газ бытовой, вытяжной шкаф с принудительной вентиляцией.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word	Контракт №175-262ЭА/2019 от	150 лицензий для активации	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	• Excel • Power Point Outlook	30.12.2019	на рабочих станциях	
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов	Знает: номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов; поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;	Оценка за контрольную работу 1.
Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций	Умеет: прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций Владеет: основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов	Оценка за контрольную работу 1.
Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов	Знает: поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара; основные механизмы действия антипиренов; Умеет: классифицировать средства пассивной огнезащиты;	Оценка за лабораторную работу.
Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов	Умеет: прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций	Оценка за контрольную работу 2.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы экономики безопасности труда»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

к.т.н. Г.Г. Гаджиевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Основы экономики безопасности труда»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области освоения дисциплин «Экология», «Производственная безопасность в химической промышленности», «Общая химическая технология».

Цель дисциплины – формирование знаний по проблемам оценки эффективности затрат в сфере охраны труда, выявление соотношений между затратами и результатами.

Задача дисциплины – формирование навыка определения экономической эффективности затрат на обеспечение безопасности труда

Дисциплина **«Основы экономики безопасности труда»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности. УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- законодательные основу и нормативную базу в области производственной безопасности,
- положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников,
- методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;

Уметь:

- рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;
- планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.

Владеть:

- современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;
- методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,88	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,55	20	15
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,12	40	30
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40	30
Вид контроля:			
Экзамен	1,00	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Теоретические основы в области охраны труда и промышленной безопасности	18	5	4	1	4	4	10
1.1	Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности	9	3	2	1	2	2	5
1.2	Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве	4,5	1	1	-	1	1	2,5
1.3	Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда	4,5	1	1	-	1	1	2,5
2.	Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков	18	5	4	1	4	4	10
2.1	Защитные мероприятия по снижению профессионального риска. Социальная защита работников на производстве	9	2	2	-	2	2	5
2.2	Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда	9	3	2	1	2	2	5
3.	Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда	18	5	4	1	4	4	10
3.1	Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера	9	3	2	1	2	2	5
3.2	Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	9	2	2	-	2	2	5
4.	Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности	18	5	4	1	4	4	10

4.1	Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском	4,5	1	1	-	1	1	2,5
4.2	Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности	4,5	2	1	1	1	1	2,5
4.3	Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве	4,5	1	1	-	1	1	2,5
4.4	Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности	4,5	1	1	-	1	1	2,5.
	ИТОГО	72	20	16	4	16	16	40
	Экзамен	36						
	ИТОГО	108						

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы в области охраны труда и промышленной безопасности

1.1. Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности.

Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, экологической безопасности.

1.2. Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве.

Льготная налоговая политика к предприятиям с высокой долей оборудования, соответствующего нормам охраны труда. Стимулирование работодателей посредством скидок и надбавок к страховому тарифу, привязка отчислений в фонд социального страхования к уровню профессионального риска.

1.3. Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда.

Институты, действующие в РФ в области производственной безопасности. Принципы формирования фондов, источники финансирования; структура затрат в сфере охраны труда. Затраты на мероприятия по охране труда в затратах на производство и реализацию продукции (товаров, услуг).

Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков.

2.1. Защитные мероприятия по снижению профессионального риска. Социальная защита работников на производстве.

Характеристика производственного травматизма и условий труда. Показатели статистического наблюдения по причинам несчастных случаев и видам происшествий, численность пострадавших в отраслях промышленности, особо травмоопасные отрасли, профессиональные заболевания в РФ. Факторы, определяющие состояние условий и охраны труда. Надзорно-контрольная деятельность Федеральной инспекции труда.

Этапы развития системы социальной защиты работников в РФ и мировой практике. Понятие и функции социальной защиты, классификация механизмов. Институты социальной защиты в РФ.

2.2. Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда

Категории системы льгот и компенсации. Изменения и современные положения в системе льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда в РФ.

Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда.

3.1. Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера.

Исторический обзор развития страхования труда в области производственной безопасности. Экономическая сущность страхования, понятие страхового фонда, функции страхования. Законодательство РФ в области страхования. Классификация страхования в сфере производственной безопасности.

3.2. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Категории и методологические основы социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сущность социального и профессионального риска. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве. Возмещение вреда, социальные гарантии по страховому случаю. Критерии наступления страховых случаев.

Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности.

4.1. Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском.

Классификация социально-экономического ущерба работника, вызванного профессиональным риском. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.

4.2. Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности.

Понятие, структура, характеристика основных составляющих морального ущерба работнику. Основные подходы к определению морального ущерба, правовые основы компенсации морального ущерба в РФ.

4.3. Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве.

Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах.

4.4. Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности.

Расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4		
	Знать:						
1	– законодательные основу и нормативную базу в области производственной безопасности	+	+				
2	– положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников	+	+	+			
3	– методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности			+	+		
	Уметь:						
4	– рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве		+	+			
5	– планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии			+	+		
	Владеть:						
6	– современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;	+	+	+	+		
7	– методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.		+	+			
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>							
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК					
8	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.		+	+	+	+
9		УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности		+		+	+
10		УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.		+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Сравнительный анализ положений Трудового и Гражданского кодексов РФ в аспектах трудового законодательства, регулирующих вопросы промышленной безопасности.	2
2	1	Критерии оценки затрат на организацию труда.	2
3	2	Расчет профессионального риска и затрат на организацию безопасных условий труда.	2
4	2	Оценка потерь из-за нетрудоспособности работников.	2
5	3	Страховые тарифы и методы расчета страховых премий.	2
6	3	Задачи расчета экономического ущерба.	2
7	4	Расчет ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.	2
8	4	Методики расследования аварий. Анализ причин профзаболеваний, и производственного травматизма	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» не предусмотрен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), практических работ (максимальная оценка 10 баллов), реферата с презентацией (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Управление внутренней мотивацией работников на безопасный труд и соблюдение требований охраны труда.
2. Организация системы управления охраной труда.
3. Социальное партнерство работодателя и работников в сфере охраны труда. Организация общественного контроля.
4. Предоставление компенсаций за условия труда; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
5. Основы предупреждения профессиональной заболеваемости производственного травматизма.
6. Сертификация работ по охране труда в организациях.
7. Опасные производственные объекты и обеспечение промышленной безопасности.
8. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
9. Методологические вопросы организации социальной защиты работников в доктринах, конвенциях и рекомендациях МОТ, ВОЗ и ЕС.
10. Современное состояние системы социальной защиты работников от профессиональных рисков.
11. Государственное регулирование в сфере охраны труда.
12. Методы мотивации. Влияние мотивации на безопасность труда.
13. Управление промышленной безопасностью производства в практике российских и зарубежных предприятий.
14. Риск в трудовой деятельности. Методы определения риска в связи с безопасностью труда

15. Профессиональный отбор работников на современных предприятиях. Принципы подбора персонала для безопасного функционирования технических систем.
16. Анализ источников опасности техногенного происхождения. Оценка вероятности и ущерба от опасностей техногенного происхождения.
17. Подбор технической и экономической информации для принятия обоснованных инженерно-технических решений по вопросам производственной безопасности.
18. Экономика безопасности труда.
19. Экономическая заинтересованность объектов экономики в создании безопасных технологий и средств производства.
20. Экономическое значение охраны труда.
21. Оценка экономического ущерба от производственного травматизма, заболеваний, аварий, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций антропогенного характера.
22. Мероприятия по улучшению безопасности труда
23. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии.
24. Классификация методов изучения затрат рабочего времени (ЗРВ) наблюдением.
25. Нормы в системе оплаты труда.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Социально-трудовые отношения в сфере охраны труда.
2. Экономические методы, побуждающие работодателей создавать безопасные условия труда.
3. Структура социально-экономического ущерба

Вопрос 1.2.

1. Оценка социально-экономических потерь от аварий на опасных производственных объектах.
2. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.
3. Система льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.

Разделы 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Структура морального ущерба. Характеристика основных составляющих морального ущерба работнику.
2. Функции социального страхования.
3. Структура оценки экономического ущерба от загрязнения производственной среды

Вопрос 2.2.

1. Законодательная и нормативная база РФ в области обеспечения безопасных условий и охраны труда.
2. Права и обязанности страховщиков
3. Оценка экономического ущерба от загрязнения воздушной среды

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Социально-трудовые отношения в сфере охраны труда.
2. Этапы развития системы социальной защиты работников от профессиональных рисков.
3. Экономическое значение мероприятий по улучшению условий и охраны труда.
4. Оценка социально-экономических потерь от аварий на опасных производственных объектах.
5. Экономические методы, побуждающие работодателей создавать безопасные условия труда.
6. Оценка косвенного ущерба и потерь от выбытия трудовых ресурсов
7. Ответственность за нарушение требований охраны труда
8. Экономическая оценка материального ущерба от аварий на опасных
9. Фонды охраны труда на предприятии.
10. Структура социально-экономического ущерба
11. Структура затрат в сфере охраны труда
12. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.
13. Источники финансирования расходов на предупредительные мероприятия по снижению профессионального риска.
14. Понятие морального ущерба. Основные подходы к определению морального ущерба.
15. Система льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.
16. Правовые основы компенсации морального ущерба в Российской Федерации.
17. Экономическая сущность страхования. Функции страхования.
18. Компенсация морального ущерба как инструмент социального страхования.
19. Категории и методологические основы социального страхования.
- Классификация форм социального страхования.
20. Структура морального ущерба. Характеристика основных составляющих морального ущерба работнику.
21. Этапы развития социального страхования.
22. Законодательная и нормативная база РФ в области обеспечения безопасных условий и охраны труда.
23. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: принципы, цели.
24. Оценка экономического ущерба от загрязнения почвы.
25. Функции социального страхования.
26. Оценка экономического ущерба от загрязнения воздушной среды.
27. Сущность социальных и профессиональных рисков.
28. Оценка экономического ущерба от загрязнения водной среды.
29. Субъекты социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
30. Структура оценки экономического ущерба от загрязнения производственной среды
31. Права и обязанности страхователей.
32. Капитальные и эксплуатационные расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда.
33. Права и обязанности страховщиков

34. Показатели экономической оценки капитальных и эксплуатационных расходов на профилактические мероприятия.
35. Права и обязанности застрахованных лиц.
36. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий.
37. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве.
39. Структура оценки экологического ущерба.
40. Институты социальной защиты работников
41. Источники финансирования расходов на предупредительные мероприятия по снижению профессионального риска.
42. Социальная защита: понятие и функции.
43. Оценка расходов на локализацию (ликвидацию) аварии на опасном производственном объекте.
44. Механизмы социальной защиты работников
45. Экономическая оценка прямых потерь от аварий на опасных производственных объектах.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр).

Экзамен по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

«Утверждаю» зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01. Техносферная безопасность
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Основы экономики безопасности труда	
Билет № 1	
1. Этапы развития системы социальной защиты работников от профессиональных рисков. 2. Экономическая заинтересованность предприятий в создании безопасных технологий и средств производства	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ширшков А.И., Какаулин С.П. Управление и экономика безопасного труда – Иркутск: БГУЭП, 2006. –252 с.
2. Какаулин С.П. Экономика безопасного труда: Учеб-практ. пособие. – М.: Альфа-Пресс, 2007. –185 с.
3. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: Уч. пособие – М: Академия, 2011. – 368 с.
4. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: Уч. пособие – М: КолосС, 2010. – 527 с.

Б. Дополнительная литература

1. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
2. Дулясова М.В, Стрижкова Н.В. Методические рекомендации по количественной оценке морального ущерба работнику вследствие несчастного случая на производстве. – М.: Новые технологии. 2004. –51 с.
3. Кульбовская Н.К. Экономика охраны труда. Монография. – М: Соционимия, 2005
4. РД 03-496-02 Методические рекомендации оценки ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Рук. док. – М.: , 2002.
5. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда. - М. : ВЦНИИОТ, 2009. - 64 с
6. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
7. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] - <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
8. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения 12.06.2024).
9. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
10. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2024).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.safety.ru/massmedia/ib.ru> - Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.safety.ru> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2024).
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2024).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4, (общее число слайдов – 120);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Электронные средства демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран).

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

1. Ширшков А.И., Какаулин С.П. Управление и экономика безопасного труда – Иркутск: БГУЭП, 2006. –252 с.
2. Какаулин С.П. Экономика безопасного труда: Учеб-практ. пособие. – М.: Альфа-Пресс, 2007. –185 с.
3. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: Уч. пособие – М: Академия, 2011. – 368 с.
4. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: Уч. пособие – М: КолосС, 2010. – 527 с.
5. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
6. Дулясова М.В, Стрижкова Н.В. Методические рекомендации по количественной оценке морального ущерба работнику вследствие несчастного случая на производстве. – М.: Новые технологии. 2004. –51 с.
7. Кульбовская Н.К. Экономика охраны труда. Монография. – М: Соционимия, 2005
8. РД 03-496-02 Методические рекомендации оценки ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Рук. док. – М.: , 2002.
9. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда. - М. : ВЦНИИОТ, 2009. - 64 с
10. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
11. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

[электронный ресурс] -

<http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf>

(дата обращения 12.06.2024).

12. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/ (дата обращения 12.06.2024).
13. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения 12.06.2024).
14. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2024).

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы в области охраны труда и промышленной безопасности	<i>Знает:</i> – законодательную основу и нормативную базу в области производственной безопасности; <i>Владеет:</i> – современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за экзамен
Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков	<i>Знает:</i> – законодательную основу и нормативную базу в области производственной безопасности; – положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников; <i>Умеет:</i> – рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве; <i>Владеет:</i> – методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за экзамен
Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда	<i>Знает:</i> – положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников, – методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности; <i>Умеет:</i> – рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве; – планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за экзамен

	контроля условий безопасного труда на предприятии. <i>Владеет:</i> – методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.	
Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности	<i>Знает:</i> – положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников, – методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности; – законодательные основы и нормативную базу в области производственной безопасности, <i>Умеет:</i> – рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве; – планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии. <i>Владеет:</i> – методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве; – современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i>

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы экономики безопасности труда»
основной образовательной программы
20.03.01 «Техносферная безопасность»
«Безопасность технологических процессов и производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Экологическая безопасность химических предприятий»**

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акинин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева**. *Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.*

Дисциплина «Экологическая безопасность химических предприятий» является дисциплиной по выбору вариативной части дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск» и «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – изучение основных видов воздействия химических производств на окружающую среду, методов предупреждения и оценки риска связанных с этим опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей на химических предприятиях.

Задачи дисциплины – развитие представления о видах и источниках загрязнения окружающей среды со стороны химических предприятий, изучение методов и средств снижения техногенного воздействия на окружающую среду, структуры и объектов контроля в системе производственного технологического мониторинга, экологического аудита и экспертизы.

Курс «Экологическая безопасность химических предприятий» читается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий. (уровень квалификации – 6)
			ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	
			ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;	

предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой
- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;
- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

Уметь:

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;
- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

Владеть:

- методами обеспечения безопасности среды обитания;
- методами оценки экологической ситуации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1	36	27
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	Введение	2		2						
	Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.	32	12	4	2	5	5.	5	5	18
1.1	Загрязнение атмосферы	32	12	4	2	5	5.	5	5	18
	Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.	40	19	5		8	8	11	11	16
2.1	Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод	20	5	3		4		5	5	8
2.2	Охрана недр и земель. Обращение с отходами	20	6	2		4		6	6	8
	Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологические Риски. Экологическое регулирование. Экономика природопользования	34	5	5	2	3	3	0	<i>Разр.</i>	26
3.1	Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск.	13	<i>Разр.</i>	2	2	0		0	<i>Разр.</i>	11
3.2	Экологическое регулирование	7		1		0		0	<i>Разр.</i>	6
3.3	Экономика природопользования	14	3	2		3	3	0	<i>Разр.</i>	9
	ИТОГО	108	36	16	4	16	16	16	16	60
	Экзамен	36								
	ИТОГО	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи экологической безопасности химических предприятий. Основные понятия и правовые основы. Природные ресурсы как сырье для химических предприятий и их классификация. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Воздействие основных видов промышленной деятельности на окружающую среду. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств при добыче полезных ископаемых и обрабатывающих производствах.

Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий

1.1 Загрязнение атмосферы

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Строение и состав атмосферы. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов на химических предприятиях.

Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.

2.1 Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод.

Источники загрязнения водоемов. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти. Водоотведение и водопользование на химических предприятиях, нормирование качества воды. Характеристика сточных вод химических предприятий. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.

2.2 Охрана недр и земель. Обращение с отходами.

Предприятия химического комплекса как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования

3.1 Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический Риск.

Энерго- и ресурсоэффективность. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск. Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема экологической оценки риска. Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска. Модели для расчета экологического риска.

3.2 Экологическое регулирование.

Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

3.3 Экономика природопользования

Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;	+	+	
2	- факторы определяющие устойчивость биосферы;			+
3	основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;	+	+	
4	естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;	+	+	
5	характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования.			+
	Уметь: (перечень из п.2)			
6	осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;			+
7	применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.	+	+	
	Владеть: (перечень из п.2)			
8	методами обеспечения безопасности среды обитания;	+	+	
9	методами оценки экологической ситуации.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)		
10	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	+	+

11	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	+	+	
12	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Загрязнение атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы. Виды источников загрязнения атмосферы.	1
2	1	Понятия временно допустимого выброса, предельно допустимого выброса. Подходы к установлению предельной допустимой концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Расчет предельно допустимого выброса для высокого одиночного источника загрязнения атмосферы с круглым устьем согласно ОНД-86.	2
3	1	Способы очистки газовых выбросов в атмосферу.	1
4	1	Адсорбционный и абсорбционный способы очистки воздуха. Виды аппаратов для адсорбционной и абсорбционной очистки воздуха. Зависимость эффективности абсорбции и адсорбции от внешних факторов.	1
5	2	Загрязнение источников водоснабжения. Понятия ПДВ, ВСВ. Принцип назначения ПДК для водоемов различного вида водопользования. Принципы нормирования качества воды.	2
6	2	Показатели уровня загрязненности поверхностных вод. Виды очистки сточных вод.	2
7	2	Метод сорбции. Ионообменный метод. Электрохимический метод. Метод обратного осмоса.	2
8	2	Расчет кратности разбавления сточных вод в поверхностные воды по методу Фролова-Родзиллера. Расчет предельно допустимого сброса сточных вод в водоемы различного назначения.	2
9	3	Загрязнение почвы химическими ингредиентами хозяйственного назначения и отходами производства. Типы почв. Компоненты почвы. Загрязнители почвы. Эрозия почв.	1
10	3	Факторы, необходимые для оценки качества почвы. Нормативные и законодательные акты,	1

		используемые для оценки качества почвы.	
11	3	Гигиенические требования к качеству почв. Классы опасности химических загрязняющих веществ. Решение задач на установление категории загрязнения почвы. Расчет класса опасности отходов, загрязняющих почву.	1

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий», а также дает знания о методиках определения уровня загрязнения воздуха, водоёмов сточными водами, почвы химическими ингредиентами и отходами; о требованиях к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 15 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Оценка уровня загрязнения воздуха и изучения способов его очистки.	1
2	2	Оценка уровня загрязнения водоёмов сточными водами. Изучение способов очистки воды.	2
3	2,3	Оценка уровня загрязнения почвы химическими ингредиентами и отходами.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по курсу
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 15 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно–аналитическая работа не проводится.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопрос.

1. Природные ресурсы и их классификация.
2. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
3. Свойства экологических систем. Классификация загрязнений окружающей среды по Н.Ф.Реймерсу.
4. Физико-химические методы очистки сточных вод.
5. Методы отчистки газовых выбросов предприятий и транспорта.
6. Очистка газовых выбросов энергетических установок и двигателей внутреннего сгорания.
7. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях. Газоочистка.
8. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях. Пылеулавливание.
9. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
10. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
11. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
12. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
13. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации.
14. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ
15. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.
16. Глобальные экологические проблемы. Концепция устойчивого развития.
17. Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ.
18. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
19. Воздействие основных видов экономической деятельности на окружающую среду.
20. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов по видам экономической деятельности. Обеспечение экологической безопасности.
21. Строение и состав атмосферы.
22. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
23. Расчёт приземных концентраций загрязняющих веществ.

Раздел 2 Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопрос.

1. Электрохимические методы очистки производственных сточных вод.
2. Химические методы очистки производственных сточных вод.

3. Механические методы очистки сточных вод. Процеживание и отстаивание.
4. Механические методы очистки сточных вод. Осветление, фильтрование и центробежный метод.
5. Использование промышленных отходов в качестве заполнителя при рекультивации карьеров.
6. Физико-химические методы очистки сточных вод.
7. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.
8. Характеристика сточных вод химических предприятий.
9. Способы размещения твёрдых и жидких отходов в приземных горизонтах земли.
10. Основные свойства воды и экологические проблемы гидросферы.
11. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти.
12. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
13. Биологические методы очистки производственных сточных вод.
14. Химическая промышленность как источник образования отходов.
15. Нормирование вредных веществ в почве.
16. Рекультивация промышленно используемых земель.
17. Принципы обращения с отходами.
18. Методы переработки твёрдых отходов.
19. Нормирование качества воды.
20. Размещение радиоактивных отходов.
21. Утилизация отходов.
22. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.
23. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3 Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 вопроса.

1. Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.
2. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду.
3. Экологическое страхование.
4. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов.
5. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
6. Виды экономического ущерба причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.
7. Экологический мониторинг.
8. Источники экологического риска и подходы к его оценке.
9. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду.
10. Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов.
11. Схема экологической оценке риска.
12. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды.
13. Принципы создания малоотходных производств.
14. Экологический риск.
15. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.
16. Оценка риска для экосистем.
17. Экологический контроль. Экологический аудит.
18. Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.
19. Модели для расчёта экологического риска.
20. Наилучшие доступные технологии.
21. Влияние неопределённости на процессы экологической оценки риска.
22. Общая схема процесса экологической оценки

23. Экологическое страхование.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Билет экзамена включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и 1 задачу. 1 и 2 вопрос – 13 баллов каждый, задача – 14 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен (7 семестр)– 40 баллов.

8.2.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

- Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
- Химические методы очистки сточных вод.
- Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
- Электрохимические методы очистки сточных вод.
- Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ. Нормирование качества воздуха в РФ.
- Механические методы очистки сточных вод.
- Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов предприятий.
- Влияние неопределённости на процессы экологической оценки риска.
- Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях.
- Физико-химические методы очистки сточных вод.
- Нормирование качества воды. Характеристика сточных вод химических предприятий.
- Рекультивация промышленно используемых земель.
- Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.
- Закон толерантности и как он дополняет ряд вспомогательных принципов.
- Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
- Свойства экологических систем. Классификация загрязнения окружающей среды по Н.Ф.Реймерсу.
- Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов.
- Строение и состав атмосферы.
- Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли.
- Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
- Наилучшие доступные технологии. Принципы создания малоотходных производств.
- Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере.
- Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема экологической оценки риска.
- Биологические методы очистки сточных вод.
- Модели для расчета экологического риска.

- Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти.
- Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.
- Основные свойства воды и экологические проблемы гидросферы.
- Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.
- Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ.
- Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.
- Методы очистки газовых выбросов предприятий и транспорта.
- Базовые нормативные платы за размещение отходов.
- Химическая промышленность как источник образования отходов.
- Экологическое страхование.
- Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.
- Природные ресурсы и их классификация. Глобальные экологические проблемы.
- Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.
- Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду.
- Основные экологические мероприятия в области энергетики
- Взаимосвязь энерго- ресурсоэффективности. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
- Порядок определения массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую природную среду

8.2.2 Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

1. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса ($f = 0,1 \text{ м/с}^2 \cdot ^\circ\text{C}$). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газозооушной смеси 1 м/с, расход ГВС 5 м³/с, температура ГВС 100 ⁰С, окружающей среды 20 ⁰С, массовая скорость выхода 7 м/с; $F = 2,5$, $\eta = 1$, $A = 200$.
2. Предприятие производит 30 т бытовых отходов в год (класс опасности V). На том же предприятии в год выходит из строя 350 люминесцентных трубчатых ламп. Определить класс опасности отходов предприятия, если люминесцентные лампы будут утилизированы совместно с бытовыми отходами. Одна лампа содержит 0,009% масс. ртути ($X=1$); масса одной лампы 300 г.
3. Масса мусора, ежедневно сметаемого с территории - 9 кг. Определить класс отходов бытового мусора, получаемого в течение года, если в нём содержится 1 % меди ($X=2$)
4. В водоток с расходом $Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}$ сбрасываются сточные воды с расходом $q = 0,6 \text{ м}^3/\text{с}$ в стрежень. Ниже по течению находится водоём рыбохозяйственного водопользования. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде составляет 200 мг/л; фоновая концентрация взвешенных веществ в воде объекта 2 мг/л. Скорость течения 3 км/ч, средняя глубина – 2 м. Коэффициент извилистости 1. Расстояние до контролируемого створа 400 м. Найти кратность разбавления сточных вод до контролируемого створа.
5. Отход производства, образующийся со стружкой черного металла в течение года, содержит 0,3% свинца ($X=1,46$). Определите класс опасности отхода, масса отхода 90 кг.
6. Кратность разбавления сточной воды в водотоке 15. Водоём относится к источникам хозяйственно-питьевого назначения. В сточной воде содержатся

хлориды (ПДК = 5 мг/л), $c_{ф} = 0,07$ мг/л. Определите максимально допустимую концентрацию хлоридов в контролируемом створе водотока на расстоянии 100 м..

7. Определить характер выброса поступающего из источника загрязнения высотой 7 м, диаметр устья 0,5 м, скорость выхода газа 8 м/с, температура выхода 35 °С, температура окружающего воздуха 20 °С.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 1 задачи, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 20 г. Н.И. Акинин _____	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
Экологическая безопасность химических предприятий Билет № 1	
1. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду. 2. Закон толерантности и как он дополняет ряд вспомогательных принципов. 3. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса ($f = 0,1 \text{ м/с}^{2,0\text{C}}$). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газовой смеси 1 м/с, расход ГВС 5 м³/с, температура ГВС 100 °С, окружающей среды 20 °С, массовая скорость выхода 7 м/с; $F = 2,5$, $\eta = 1$, $A = 200$.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения, 2-е издание, исправленное и дополненное/Акинин Н.И. - М. ИД Интеллект, 2011. - 312 с.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум, - учеб.пособие / Н.И.Акинин, Е.Б.Аносова, Л.Р.Шарифуллина, С.М.Ляшенко. - М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2016 - 80с.

Б) Дополнительная литература:

1. Стадницкий Г.В. Экология: Учеб. пособие / Г.В Стадницкий, А.И. Радионов, под ред. В.А. Соловьева, В.А. Кротова. – СПб: Химия, 1997. – 240 с.
2. Техногенный риск. Анализ и оценка: учеб. пособие для вузов / Алымов В.Т., Тарасова Н.П. - М. : Академкнига, 2004. - 118 с. : ил. - Библиогр.: с. 113-116
3. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Процедура аудита. Проведение аудита систем управления окружающей средой.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Aerobiologia.ISSN 0393-5965
2. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.ISSN 2414-584X
3. Ecohydrology. ISSN 1936-0584
4. Ecotoxicology and Environmental safety. ISSN 0147-6513
5. Environmental Pollution. ISSN 0269-7491
6. Ekologija. ISSN 0235-7224
7. Ntegrated Pest Management Reviews. ISSN 1353-5226
8. Jornal of Envirommental Monitoring. ISSN 1464-0325
9. Ocean & Coastal Management. ISSN 1873-524X
10. Oryx. ISSN 1365-3008
11. Российский Журнал Экосистемной экологии. ISSN 2500-0578
12. Безопасность в Техносфере. ISSN 1998-071X
13. Биосфера. ISSN (printed): 2077-1371. ISSN (electronic): 2077-1460.
14. Вода. Химия и Экология. ISSN 2072-8158
15. Журнал Экологии и Промышленной Безопасности. ISSN 2079-911X
16. Российский Журнал Прикладной Экологии. ISSN 2411-7374
17. Россия в Окружающем Мире. ISSN (printed): 2079-1631. ISSN (electronic): 2079-164X

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Интернет - ресурсы:

- <http://government.ru/rugovclassifier/516/events/> - Экологическая безопасность. Обращение с отходами. Сайт Правительства Российской Федерации.

- <http://ureb-eco.ru/> - Управление по промышленной и экологической безопасности
- <http://www.infoeco.ru/> - Экологический портал города Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.
- <https://www.rosneft.ru/Development/HealthSafetyandEnvironment/ecology/> - Экологическая безопасность. Роснефть
- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- <http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

— Компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 194);

Для реализации учебной программы в условиях дистанционного обучения подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

— Мессенджер Discord, позволяющий проводить занятия в режиме онлайн с голосовым и графическим сопровождением;

— Мессенджер WhatsApp и работа по E-mail, для оперативного общения с обучающимися

— Облачные хранилища (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие) с доступом посредством интернет-браузера для распространения учебно-методических материалов среди учащихся и коллег;

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы

разделов		контроля и оценки
Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий	<i>Знает:</i> - методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере. <i>Умеет:</i> - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. <i>Владеет:</i> - методами обеспечения безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации; способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен (7 семестр)
Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.	<i>Знает:</i> - методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере. <i>Умеет:</i> - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. <i>Владеет:</i> - методами обеспечения	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)

	безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации; способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	
Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.	<i>Знает:</i> - факторы, определяющие устойчивость биосферы; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования. <i>Умеет:</i> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природноклиматических условий. <i>Владет:</i> - методами оценки экологической ситуации; культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр) Оценка за лабораторный практикум (7 семестр).

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »
наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация «бакалавр»

Москва 2024

Программа составлена

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акинин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева**. *Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.*

Дисциплина «Промышленная экология» является дисциплиной по выбору вариативной части дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение курса в течение одного семестра. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск» и «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – изучение опасностей для окружающей среды со стороны промышленных производств, методов прогнозирования и предупреждения этих опасностей, защиты и методов ликвидации последствий от реализованных опасностей.

Задачи дисциплины – развитие представления о видах и источниках загрязнения окружающей среды со стороны химических предприятий, изучение методов и средств снижения техногенного воздействия на окружающую среду, структуры и объектов контроля в системе производственного технологического мониторинга, экологического аудита и экспертизы.

Курс «Промышленная экология» читается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий. (уровень квалификации – 6)
			ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	
			ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;	

предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой
- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;
- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

Уметь:

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;
- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

Владеть:

- методами обеспечения безопасности среды обитания;
- методами оценки экологической ситуации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	1	36	27
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
Вид контроля:			
Экзамен	1	36	27
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
Вид итогового контроля:	Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	Введение	2		2						
	Раздел 1. Загрязнение атмосферы.	32	12	4	2	5	5.	5	5	18
1.1	Загрязнение атмосферы	32	12	4	2	5	5.	5	5	18
	Раздел 2. Загрязнение гидросферы.	40	19	5		8	8	11	11	16
2.1	Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод	20	5	3		4		5	5	8
2.2	Охрана недр и земель. Обращение с отходами	20	6	2		4		6	6	8
	Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение.	34	5	5	2	3	3	0		26
3.1	Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск.	13		2	2	0		0		11
3.2	Экологическое регулирование	7		1		0		0		6
3.3	Экономика природопользования	14	3	2		3	3	0		9
	ИТОГО	108	36	16	4	16	16	16	16	60
	Экзамен	36								
	ИТОГО	144								

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи в области обеспечения экологической безопасности. Основные источники загрязнения окружающей среды. Глобальные проблемы загрязнения окружающей среды. Роль промышленных предприятий в загрязнении природной среды. Характеристика вредных выбросов.

Раздел 1. Загрязнение атмосферы.

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Характеристика источников загрязнения атмосферы и их особенности для промышленных предприятий. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Методы очистки газовых выбросов от твердых, паро- и газообразных веществ. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Раздел 2. Загрязнение гидросферы.

Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод. Экологические проблемы гидросферы. Источники загрязнения водоемов. Водоотведение и водопользование в промышленности, нормирование качества воды. Особенности загрязнения водных объектов нефтепродуктами. Нормирование вредных веществ, сбрасываемых в водоемы. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод предприятий на водную среду. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.

Охрана недр и земель. Обращение с отходами. Промышленность как источник образования отходов. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Рекультивация промышленно используемых земель. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования

Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Энерго- и ресурсоэффективность. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду. Принципиальные пути рационального использования ресурсов. Принципы создания малоотходных производств.

Экологическое регулирование. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.

Экономика природопользования. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду. Корректировка размеров платежей природопользователей. Экологическое страхование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать: (перечень из п.2)			
1	- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;	+	+	
2	- факторы, определяющие устойчивость биосферы;			+
3	основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;	+	+	
4	естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;	+	+	
5	характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования.			+
	Уметь: (перечень из п.2)			
6	осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;			+
7	применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.	+	+	
	Владеть: (перечень из п.2)			
8	методами обеспечения безопасности среды обитания;	+	+	
9	методами оценки экологической ситуации.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения:				
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)		
10	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	+	+

11	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	+	+	
12	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Загрязнение атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы. Виды источников загрязнения атмосферы.	1
2	1	Понятия временно допустимого выброса, предельно допустимого выброса. Подходы к установлению предельной допустимой концентрации загрязняющих веществ в воздухе. Расчет предельно допустимого выброса для высокого одиночного источника загрязнения атмосферы с круглым устьем согласно ОНД-86.	2
3	1	Способы очистки газовых выбросов в атмосферу.	1
4	1	Адсорбционный и абсорбционный способы очистки воздуха. Виды аппаратов для адсорбционной и абсорбционной очистки воздуха. Зависимость эффективности абсорбции и адсорбции от внешних факторов.	1
5	2	Загрязнение источников водоснабжения. Понятия ПДВ, ВСВ. Принцип назначения ПДК для водоемов различного вида водопользования. Принципы нормирования качества воды.	2
6	2	Показатели уровня загрязненности поверхностных вод. Виды очистки сточных вод.	2
7	2	Метод сорбции. Ионообменный метод. Электрохимический метод. Метод обратного осмоса.	2
8	2	Расчет кратности разбавления сточных вод в поверхностные воды по методу Фролова-Родзиллера. Расчет предельно допустимого сброса сточных вод в водоемы различного назначения.	2
9	3	Загрязнение почвы химическими ингредиентами хозяйственного назначения и отходами производства. Типы почв. Компоненты почвы. Загрязнители почвы. Эрозия почв.	1
10	3	Факторы, необходимые для оценки качества почвы. Нормативные и законодательные акты,	1

		используемые для оценки качества почвы.	
11	3	Гигиенические требования к качеству почв. Классы опасности химических загрязняющих веществ. Решение задач на установление категории загрязнения почвы. Расчет класса опасности отходов, загрязняющих почву.	1

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Промышленная экология», а также дает знания о методиках определения уровня загрязнения воздуха, водоёмов сточными водами, почвы химическими ингредиентами и отходами; о требованиях к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 15 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Оценка уровня загрязнения воздуха и изучения способов его очистки.	1
2	2	Оценка уровня загрязнения водоёмов сточными водами. Изучение способов очистки воды.	2
3	2,3	Оценка уровня загрязнения почвы химическими ингредиентами и отходами.	3

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по курсу
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 15 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 15 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно–аналитическая работа не проводится.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 15 баллов за каждую.

Раздел 1 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопрос.

1. Природные ресурсы и их классификация.
2. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
3. Свойства экологических систем. Классификация загрязнений окружающей среды по Н.Ф.Реймерсу.
4. Физико-химические методы очистки сточных вод.
5. Методы очистки газовых выбросов предприятий и транспорта.
6. Очистка газовых выбросов энергетических установок и двигателей внутреннего сгорания.
7. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях. Газоочистка.
8. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях. Пылеулавливание.
9. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
10. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
11. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
12. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
13. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации.
14. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ
15. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.
16. Глобальные экологические проблемы. Концепция устойчивого развития.
17. Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ.
18. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
19. Воздействие основных видов экономической деятельности на окружающую среду.
20. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов по видам экономической деятельности. Обеспечение экологической безопасности.
21. Строение и состав атмосферы.
22. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
23. Расчёт приземных концентраций загрязняющих веществ.

Раздел 2 Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопрос.

1. Электрохимические методы очистки производственных сточных вод.
2. Химические методы очистки производственных сточных вод.
3. Механические методы очистки сточных вод. Процеживание и отстаивание.
4. Механические методы очистки сточных вод. Осветление, фильтрование и центробежный метод.
5. Использование промышленных отходов в качестве заполнителя при рекультивации карьеров.
6. Физико-химические методы очистки сточных вод.
7. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов.
8. Характеристика сточных вод химических предприятий.
9. Способы размещения твёрдых и жидких отходов в приземных горизонтах земли.
10. Основные свойства воды и экологические проблемы гидросферы.
11. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти.
12. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
13. Биологические методы очистки производственных сточных вод.
14. Химическая промышленность как источник образования отходов.
15. Нормирование вредных веществ в почве.
16. Рекультивация промышленно используемых земель.
17. Принципы обращения с отходами.
18. Методы переработки твёрдых отходов.
19. Нормирование качества воды.
20. Размещение радиоактивных отходов.
21. Утилизация отходов.
22. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.
23. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

Раздел 3 Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 вопроса.

1. Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.
2. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду.
3. Экологическое страхование.
4. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов.
5. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
6. Виды экономического ущерба причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.
7. Экологический мониторинг.
8. Источники экологического риска и подходы к его оценке.
9. Определение массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду.
10. Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов.
11. Схема экологической оценке риска.
12. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей природной среды.
13. Принципы создания малоотходных производств.
14. Экологический риск.
15. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.
16. Оценка риска для экосистем.
17. Экологический контроль. Экологический аудит.
18. Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.

19. Модели для расчёта экологического риска.
20. Наилучшие доступные технологии.
21. Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска.
22. Общая схема процесса экологической оценки
23. Экологическое страхование.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Билет экзамена включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и 1 задачу. 1 и 2 вопрос – 13 баллов каждый, задача – 14 баллов.

Максимальное количество баллов за *экзамен* (7 семестр)– 40 баллов.

8.2.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

1. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
2. Химические методы очистки сточных вод.
3. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
4. Электрохимические методы очистки сточных вод.
5. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ. Нормирование качества воздуха в РФ.
6. Механические методы очистки сточных вод.
7. Предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов предприятий.
8. Влияние неопределённости на процессы экологической оценки риска.
9. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях.
10. Физико-химические методы очистки сточных вод.
11. Нормирование качества воды. Характеристика сточных вод химических предприятий.
12. Рекультивация промышленно используемых земель.
13. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.
14. Закон толерантности и как он дополняет ряд вспомогательных принципов.
15. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
16. Свойства экологических систем. Классификация загрязнения окружающей среды по Н.Ф.Реймерсу.
17. Нормирование вредных веществ в почве. Принципы обращения с отходами. Утилизация отходов.
18. Строение и состав атмосферы.
19. Методы переработки твердых отходов. Способы размещения твердых и жидких отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли.
20. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
21. Наилучшие доступные технологии. Принципы создания малоотходных производств.
22. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере.
23. Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема экологической оценки риска.
24. Биологические методы очистки сточных вод.

25. Модели для расчета экологического риска.
26. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти.
27. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.
28. Основные свойства воды и экологические проблемы гидросферы.
29. Экологический мониторинг. Экологический контроль. Экологический аудит.
30. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ.
31. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.
32. Методы очистки газовых выбросов предприятий и транспорта.
33. Базовые нормативные платы за размещение отходов.
34. Химическая промышленность как источник образования отходов.
35. Экологическое страхование.
36. Взаимосвязь энерго- и ресурсоэффективности.
37. Природные ресурсы и их классификация. Глобальные экологические проблемы.
38. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.
39. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду.
40. Основные экологические мероприятия в области энергетики
41. Взаимосвязь энерго- ресурсоэффективности. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
42. Порядок определения массы загрязняющих веществ, поступающих в окружающую природную среду

8.2.2 Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен)

1. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса ($f = 0,1 \text{ м/с}^2 \cdot ^\circ\text{C}$). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газовойдушной смеси 1 м/с, расход ГВС 5 м³/с, температура ГВС 100 °С, окружающей среды 20 °С, массовая скорость выхода 7 м/с; $F = 2,5$, $\eta = 1$, $A = 200$.
2. Предприятие производит 30 т бытовых отходов в год (класс опасности V). На том же предприятии в год выходит из строя 350 люминесцентных трубчатых ламп. Определить класс опасности отходов предприятия, если люминесцентные лампы будут утилизированы совместно с бытовыми отходами. Одна лампа содержит 0,009% масс. ртути ($X=1$); масса одной лампы 300 г.
3. Масса мусора, ежедневно сметаемого с территории - 9 кг. Определить класс отходов бытового мусора, получаемого в течение года, если в нём содержится 1 % меди ($X=2$)
4. В водоток с расходом $Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}$ сбрасываются сточные воды с расходом $q = 0,6 \text{ м}^3/\text{с}$ в стрежень. Ниже по течению находится водоём рыбохозяйственного водопользования. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде составляет 200 мг/л; фоновая концентрация взвешенных веществ в воде объекта 2 мг/л. Скорость течения 3 км/ч, средняя глубина – 2 м. Коэффициент извилистости 1. Расстояние до контролируемого створа 400 м. Найти кратность разбавления сточных вод до контролируемого створа.
5. Отход производства, образующийся со стружкой черного металла в течение года, содержит 0,3% свинца ($X=1,46$). Определите класс опасности отхода, масса отхода 90 кг.
6. Кратность разбавления сточной воды в водотоке 15. Водоём относится к источникам хозяйственно-питьевого назначения. В сточной воде содержатся

хлориды (ПДК = 5 мг/л), $c_{ф} = 0,07$ мг/л. Определите максимально допустимую концентрацию хлоридов в контролируемом створе водотока на расстоянии 100 м..

7. Определить характер выброса поступающего из источника загрязнения высотой 7 м, диаметр устья 0,5 м, скорость выхода газа 8 м/с, температура выхода 35°C , температура окружающего воздуха 20°C .

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Промышленная экология» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 1 задачи, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 20 г. Н.И. Акинин _____	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»
Промышленная экология	
Билет № 1	
1. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.	
2. Закон толерантности и как он дополняет ряд вспомогательных принципов.	
3. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса ($f = 0,1 \text{ м/с}^{2,0}\text{C}$). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газовой смеси 1 м ³ /с, расход ГВС 5 м ³ /с, температура ГВС 100°C , окружающей среды 20°C , массовая скорость выхода 7 м/с; $F = 2,5$, $\eta = 1$, $A = 200$.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения, 2-е издание, исправленное и дополненное/Акинин Н.И. - М. ИД Интеллект, 2011. - 312 с.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум, - учеб.пособие / Н.И.Акинин, Е.Б.Аносова, Л.Р.Шарифуллина, С.М.Ляшенко. - М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2016 - 80с.

Б) Дополнительная литература:

1. Стадницкий Г.В. Экология: Учеб. пособие / Г.В Стадницкий, А.И. Радионов, под ред. В.А. Соловьева, В.А. Кротова. – СПб: Химия, 1997. – 240 с.
2. Техногенный риск. Анализ и оценка: учеб. пособие для вузов / Алымов В.Т., Тарасова Н.П. - М. : Академкнига, 2004. - 118 с. : ил. - Библиогр.: с. 113-116
3. ГОСТ Р ИСО 14001-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Процедура аудита. Проведение аудита систем управления окружающей средой.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Aerobiologia.ISSN 0393-5965
2. Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal.ISSN 2414-584X
3. Ecohydrology. ISSN 1936-0584
4. Ecotoxicology and Environmental safety. ISSN 0147-6513
5. Environmental Pollution. ISSN 0269-7491
6. Ekologija. ISSN 0235-7224
7. Ntegrated Pest Management Reviews. ISSN 1353-5226
8. Jornal of Envirommental Monitoring. ISSN 1464-0325
9. Ocean & Coastal Management. ISSN 1873-524X
10. Oryx. ISSN 1365-3008
11. Российский Журнал Экосистемной экологии. ISSN 2500-0578
12. Безопасность в Техносфере. ISSN 1998-071X
13. Биосфера. ISSN (printed): 2077-1371. ISSN (electronic): 2077-1460.
14. Вода. Химия и Экология. ISSN 2072-8158
15. Журнал Экологии и Промышленной Безопасности. ISSN 2079-911X
16. Российский Журнал Прикладной Экологии. ISSN 2411-7374
17. Россия в Окружающем Мире. ISSN (printed): 2079-1631. ISSN (electronic): 2079-164X

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Интернет - ресурсы:

- <http://government.ru/rugovclassifier/516/events/> - Экологическая безопасность. Обращение с отходами. Сайт Правительства Российской Федерации.

- <http://ureb-eco.ru/> - Управление по промышленной и экологической безопасности
- <http://www.infoeco.ru/> - Экологический портал города Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.
- <https://www.rosneft.ru/Development/HealthSafetyandEnvironment/ecology/> - Экологическая безопасность. Роснефть
- www.14000.ru - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- <http://www.intechopen.com/> - In Tech. Open Science
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

— Компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 194);

Для реализации учебной программы в условиях дистанционного обучения подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

— Мессенджер Discord, позволяющий проводить занятия в режиме онлайн с голосовым и графическим сопровождением;

— Мессенджер WhatsApp и работа по E-mail, для оперативного общения с обучающимися

— Облачные хранилища (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие) с доступом посредством интернет-браузера для распространения учебно-методических материалов среди учащихся и коллег;

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Промышленная экология» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий	<i>Знает:</i> - методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере. <i>Умеет:</i> - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. <i>Владеет:</i> - методами обеспечения безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации; способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за экзамен (7 семестр)
Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.	<i>Знает:</i> - методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере. <i>Умеет:</i> - применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. <i>Владеет:</i>	Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр) Оценка за экзамен (7 семестр)

	- методами обеспечения безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации; способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере; способностью использовать методы определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на человека и природную среду.	
Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.	<i>Знает:</i> - факторы, определяющие устойчивость биосферы; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования. <i>Умеет:</i> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природноклиматических условий. <i>Владет:</i> - методами оценки экологической ситуации; культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.	Оценка за контрольную работу №3 (7 семестр) Оценка за лабораторный практикум (7 семестр).

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена

к.т.н., доцентом кафедры техносферной безопасности Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»** относится к дисциплине по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защиты населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, формирование практических навыков через решения задач по обеспечению безопасности, выполнению научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности.

Задачи дисциплины – формирование навыков в применении методик прогнозирования развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций; получение основ знаний по принятию решений по защите объектов техносферы при авариях, стихийных бедствиях и при применении современных средств поражения; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защите.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций; ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаровзрывоопасности производственных предприятий;
- физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;
- структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;
- проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Уметь:

- прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;
- принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

Владеть:

- законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;
- основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,66	24	18
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.	18	2	6	0	2	2	10
1.1	Цели, задачи и предмет курса.	9	1	3	0	1	1	5
1.2	Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях	9	1	3	0	1	1	5
2.	Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.	24	4	10	0	4	4	10
2.1	Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия.	12	2	5	0	2	2	5
2.2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	12	2	5	0	2	2	5
3.	Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.	48	16	10	8	8	8	30

3.1	Чрезвычайные ситуации, связанные с взрывами	13	4	3	2	2	2	8
3.2	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	13	4	3	2	2	2	8
3.3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	12	4	2	2	2	2	8
3.4	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	10	4	2	2	2	2	6
4.	Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.	18	2	6	0	2	2	10
4.1	Проблема безопасности. Природа опасностей и риска	9	1	3	0	1	1	5
4.2	Основы организации спасательных и других неотложных работ.	9	1	3	0	1	1	5
	ИТОГО	108	24	32	8	16	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели, задачи и предмет курса. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Основные термины и определения.

Раздел 1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.

1.1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и ликвидации ЧС. Экономическое регулирование.

Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

2.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция). Термическое воздействие на различные объекты. Ударно-волновое воздействие. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ). Радиационное воздействие. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.

3.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков. Категорирование взрыво-пожароопасности помещений.

3.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами. Горение паровоздушного облака. Характеристика газо- паровоздушных смесей. Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

3.3. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие). Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при различных видах выброса химически опасных веществ. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

3.4. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия. Описание аварий, сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.

4.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

4.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС техногенного характера. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаровзрывоопасности производственных предприятий;	+		+	
2	физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;		+	+	
3	структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;				+
4	проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;	+			+
5	принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.				+
	Уметь:				
6	прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;		+	+	+
7	принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;	+			+
8	применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.	+			+
	Владеть:				
9	законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;	+			+
10	основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)			
11	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации,	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	+		

12	предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;		+	+	+
13		ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое применение нормативных документов по безопасности в ЧС и гражданской защите	2
2	2	Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция)	2
3	2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	2
4	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождаемые взрывами	2
5	3	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	2
6	3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	2
7	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	2
8	4	Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ЧС	2

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены лабораторные занятия обучающегося в бакалавриате.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 3 составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 2 составляет 30 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 5 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.

Вопрос 1.2.

1. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
2. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
3. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
4. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
5. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
6. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
7. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
8. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Примеры задач к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 задач.

Задача 1. На складе взрывчатых веществ хранится октоген массой $G = 50000$ кг. На расстоянии 100 м от склада находится одноэтажное здание среднего типа механических мастерских, имеющее размеры $30 \times 10 \times 4$ м, а на расстоянии 500 м - поселок с многоэтажными кирпичными зданиями. В здании мастерских работает рабочая смена в количестве 30 человек. Плотность персонала на территории объекта экономики $P = 1$ тыс.чел./км². Определить возможные последствия при взрыве всего запаса октогена (степень разрушения зданий на объекте экономики и на границе населенного пункта, потери людей, размеры завалов от разрушенных зданий), а также найти радиусы зон летального поражения, контузии и безопасной для человека.

Задача 2. На производственном объекте бензин хранится в наружном резервуаре емкостью $V_1 = 500$ м³ на бетонном поддоне площадью $F_{под} = 400$ м². На расстоянии 50 м от

резервуара находится диспетчерская, располагающаяся в здании с легким каркасом. Температура окружающей среды 27°C ($T_{oc}=300\text{ K}$). Определить возможную степень разрушения здания диспетчерской в случае аварии с разрушением резервуара. При расчете принять, что плотность жидкого бензина $\rho_{ж}=740\text{ кг/м}^3$, молекулярная масса $M=94\text{ кг/кмоль}$, скрытая теплота испарения $L_{кип}=287,3\text{ кДж/кг}$, температура кипения $T_{кип}=413\text{ K}$.

Задача 3. Насосный зал нефтеперерабатывающего предприятия имеет размеры $54 \times 12 \times 8,5\text{ м}$. В зале расположены четыре центробежных магистральных насоса, два из которых находятся в рабочем состоянии, два - резервные. Производительность каждого насоса $Q = 2,78\text{ м}^3/\text{с}$. Нефть находится в насосе с максимальным объемом заполнения $V_{ан} = 25,76\text{ м}^3$. Насос занимает площадь $4,6 \times 2,8\text{ м}$. Отсечные вентили (автоматическое отключение) находятся в помещении насосной, а длины подводящего и отводящего нефтепроводов диаметром $d=1020\text{ мм}$ соответственно равны $l_1=3,0$ и $l_2=4,4\text{ м}$. Помещение насосного зала оборудовано системой аварийной вентиляции с кратностью $A_{ав}=9\text{ ч}^{-1}$. Температура нефти равна средней максимальной температуре $t_n=22,4^{\circ}\text{C}$, скорость воздуха в помещении при работе аварийной вентиляции составляет 1 м/с . Оценить возможные последствия аварийного разлива нефти и последующего взрыва в результате разгерметизации одного магистрального нефтеперекачивающего насоса.

Задача 4. При взрыве шарового резервуара внутренним диаметром $d_{об} = 6,0\text{ м}$ и с толщиной стенки $\delta_{об} = 3,0\text{ см}$, заполненного метаном, 60% энергии взрыва было израсходовано на образование ударной волны и 40% - на образование и разлет осколков. Давление газа в сосуде $P_1 = 8 \times 10^2\text{ кПа}$, энергия взрыва метана $Q_v = 50 \times 10^3\text{ кДж/кг}$. Определить степень поражения персонала и разрушения здания цеха с легким металлическим каркасом, находящегося на расстоянии $R = 50\text{ м}$ от эпицентра взрыва. Какова толщина металлической (стальной) преграды $\delta_{прег}$ с 50% вероятностью пробиваемой осколками.

Задача 5. На нефтеперекачивающей станции расположен резервуар РВС – 20000 в обваловке, имеющей квадратную форму со стороной $a = 80\text{ м}$. Высота обваловки рассчитана на удержание всего объема нефти, находящейся в резервуаре, при аварийном разливе. Радиус резервуара $R_{рез} = 22,81\text{ м}$, высота $H_{рез} = 11,9\text{ м}$. Фактический объем резервуара $V_{факт} = 19450\text{ м}^3$, объем нефти при заполнении резервуара на 80% равен $V_{неф} = 0,8 \cdot 19450 = 15560\text{ м}^3$. В результате разрушения резервуара и разлива нефти возник пожар. Скорость ветра равна 3 м/с . Определить размеры безопасной для персонала зоны.

Задача 6. Для условий примера 5 принять, что источник зажигания в обваловке ($F_{обв} = 6400\text{ м}^2$) отсутствует и нефть испаряется с образованием паро-воздушного облака, которое воспламеняется с образованием огненного шара. Температура воздуха $t_b = 30^{\circ}\text{C}$. Определить вероятность летального поражения людей, находящихся на различных расстояниях от центра огненного шара.

Задача 7. Во время пожара на деревянном складе произошла разгерметизация емкости с хлором и утечка $M = 300\text{ кг}$ газообразного хлора. Характер местности – промышленная зона (городская застройка), степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия, скорость ветра – 3 м/с . Определить наибольшее безопасное по термическому воздействию на человека расстояние от горящего здания размером $10 \times 5 \times 3\text{ м}$ и размеры зон порогового и летального поражения.

Задача 8. В населенном пункте, занимающем площадь $S_p = 75\text{ км}^2$, возник очаг пожара среди деревянных зданий площадью $S_{пож} = 10000\text{ м}^2$ (масса горючего материала 2500 т). Площадь застройки населенного пункта $S_z = 30\text{ км}^2$. Оценить вероятность распространения пожара в населенном пункте и возможную его продолжительность.

Задача 9. На водоочистой станции в 8 часов утра произошла авария, связанная с разрушением емкости, содержащей $Q_0 = 10\text{ т}$ хлора, хранившегося под давлением. Емкость с хлором размещалась в поддоне с высотой стенок $H = 1,0\text{ м}$. При прогнозировании последствий аварии принять следующие метеоусловия: инверсия,

скорость ветра $w_v = 3$ м/с, температура воздуха $t_v = +20^\circ\text{C}$. Плотность населения в полумиллионном городе $P_{\text{гор}} = 2500$ чел/км². Население об аварии не оповещено. Определить глубину распространения зараженного ОХВ воздуха через $\tau = 2$ часа после аварии и структуру пораженного населения.

Задача 10. На АЭС произошла запроектная авария реактора РБМК-1000 с выбросом $m_0 = 15\%$ активности. Расстояние до ближайшего города $R = 50$ км. Принимая, что авария произошла днем, при переменной облачности и скорости ветра на высоте 10 м $w_v^{10} = 3$ м/с, оценить радиационную обстановку в городе и принять решение по защите населения.

Раздел 4. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1,5 балла за вопрос.

1. Гражданская оборона:

- а) система мероприятий по прогнозированию, предотвращению и ликвидации ЧС в военное время;
- б) система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера;
- в) система мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ в военное время.

2. Общее руководство ГО Российской Федерации осуществляет:

- а) президент;
- б) правительство;
- в) министр по чрезвычайным ситуациям.

3. РСЧС создана для:

- а) прогнозирования ЧС на территории России и организации проведения АС и ДНР;
- б) объединения усилий органов власти, организаций и предприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- в) первоочередного жизнеобеспечения населения, пострадавшего в ЧС.

4. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в городах и районах;
- б) в субъектах РФ пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

5. Начальником ГО объекта (предприятия, организации) является:

- а) один из заместителей руководителя объекта (предприятия, организации), прошедший специальную подготовку;
- б) специально уполномоченный представитель;
- в) руководитель объекта (предприятия, организации).

6. Для предупреждения и ликвидации ЧС в России создана:

- а) система сил и средств для ликвидации последствий ЧС;
- б) система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды;
- в) Единая Государственная Система предупреждения и ликвидации ЧС.

7. РСЧС имеет пять уровней:

- а) объективный, местный, территориальный, региональный, федеральный;
- б) производственный, поселковый, территориальный, региональный, федеральный;
- в) объективный, местный, районный, региональный, республиканский.

8. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в горах и районах;
- б) в субъектах РФ в пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

9. Закон, определяющий права и обязанности граждан России в области защиты от ЧС:
- а) Федеральный закон «О гражданской обороне»;
 - б) Федеральный закон «Об обороне»;
 - в) Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
10. Безопасность в ЧС различается по видам:
- а) окружающая природная среда;
 - б) сейсмическая;
 - в) пожарная.
11. На стадии инициирования ЧС возникают:
- а) выход параметров процесса за рамки критических;
 - б) высвобождение больших количеств энергии;
 - в) увеличение масштабов аварий.
12. На стадии кульминации ЧС обнаруживается:
- а) неисправность системы обеспечения электрической безопасности;
 - б) цепной механизм аварий с увеличением мощности ЧС;
 - в) нарушение работы насосов.
13. Риск возникновения ЧС:
- а) опасное природное явление;
 - б) вероятность возникновения источника ЧС;
 - в) частоты возникновения источника ЧС.
14. Природные явления, обычно не приводящие к гибели людей:
- а) оползни в горах;
 - б) переработка берегов;
 - в) эрозия почвы.
15. Природные явления, обычно приводящие к гибели людей:
- а) землетрясение;
 - б) подтопление территорий;
 - в) обвалы.
16. Метеорологическое оружие:
- а) комплексное воздействие на процессы в атмосфере, литосфере и гидросфере Земли;
 - б) комплекс мероприятий, направленных на нарушение естественных условий жизнедеятельности;
 - в) воздействие на процессы в атмосфере с целью изменения локального баланса энергии.
17. Экологическое оружие:
- а) увеличение осадков до 300 мм во влажных районах;
 - б) распыление в верхних слоях атмосферы веществ, поглощающих солнечную энергию;
 - в) новые формы вредоносных бактерий, созданные методами генной инженерии.
18. К высокоточному оружию относятся:
- а) осколочные боеприпасы;
 - б) бетонобойные боеприпасы;
 - в) управляемые авиационные бомбы.
19. Основные мероприятия по обеспечению защиты населения и его жизнеобеспечению:
- а) рассредоточение производительных сил на территории с учетом возможного компактного расположения производства;
 - б) обучение населения способам защиты, психологическая подготовка;
 - в) ограничение строительства в районах вероятного поражения.
20. При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами частичная санитарная обработка проводится в последовательности:
- а) обезвреживание биологических средств, радиоактивных веществ, бактериальных средств;

- б) обезвреживание ОВ, радиоактивных веществ, бактериальных средств;
 - в) обезвреживание радиоактивных веществ, вредных веществ, бактериальных средств.
21. К основным помещениям убежищ относятся:
- а) защищенным дизельные электростанции;
 - б) помещения для хранения продовольствия;
 - в) пункты управления.
22. На одного укрываемого в убежище подается воздуха:
- а) 10 м³ /ч;
 - б) 2 м³ /ч;
 - в) 5 м³ /ч.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
9. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
10. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
11. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
12. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
13. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
14. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
15. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
16. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
17. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
18. Поведение жидкости второй категории при нарушении герметичности технологического аппарата
19. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами АХОВ
20. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата
21. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
22. Поведение жидкости четвертой категории при нарушении герметичности технологического аппарата.
23. Сценарии развития аварий, сопровождающихся пожарами. Пожар разлива.
24. Поведение жидкости первой категории при нарушении герметичности технологического аппарата
25. Экономические методы государственного управления безопасностью в техногенной сфере.
26. Проведение АСДНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСДНР.
27. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
28. Внутренние и внешние источники техногенных угроз России?

29. Перечислите основные задачи РСЧС. Какова структура РСЧС и назовите режимы её функционирования?

30. Особенности проведения АСидНР при ликвидации последствий техногенных аварий.

31. Зона ущерба, зона потенциальной опасности, зона риска.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «**Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита**» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **зачета с оценкой**:

«Утверждаю» (Должность, наименование кафедры) _____ (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Безопасность в ЧС и гражданская защита	
Билет № 0	
1. Классификация чрезвычайных ситуаций.	
2. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата	
3. Проведение АСидНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСидНР.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Акинин Н. И., Маринина Л. К., Васин А. Я., Чернецкая М. Д., Аносова Е. Б., Гаджиев Г. Г. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности. Санкт-Петербург: Лань, 2019.

2. Акинин, Н. И. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебное пособие / Н. И. Акинин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 187 с.

2. Артеменко, Г. В. Защита персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Артеменко [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.

Б. Дополнительная литература

1. Мاستрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Мастрюков. - М.: Издат. центр "Академия", 2003. - 332 с.

2. Демиденко, Г.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения [Текст]: справочник / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов; ред. Г. П. Демиденко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1989. - 287 с.

3. Колесников В.А. Способы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах [Текст]: учебное пособие / В. А. Колесников [и др.]; РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М.: РХТУ. Издат. центр, 1997. - 67 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
2. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
3. Пожаровзрывобезопасность ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 14, (общее число слайдов – 156);
- компьютерные презентации интерактивных практических занятий – 9 (общее число слайдов – 81);

- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 10);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 22);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 31).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Russian Edition			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.	Знает: принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаро- взрывоопасности производственных предприятий; проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; Умеет: принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников. Владеет: законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;	Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.	Знает: физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС; Умеет: прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта; Владеет: основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.	Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.	Знает: принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаро- взрывоопасности производственных предприятий; физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС; Умеет: прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта; Владеет: основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.	Оценка за контрольную работу 2. Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 4. Противодействие	Знает: структуру гражданской обороны на	Оценка за контрольную

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
чрезвычайным ситуациям.	промышленном объекте и службы гражданской обороны; проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС. Умеет: прогнозировать обстановку в районе пожара или взрывоопасного объекта; принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников. Владет: законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;	работу 3. Оценка за зачет с оценкой.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« _____ »

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

« _____ »

наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и
производств»**

Квалификация **«бакалавр»**

Москва 2024

Программа составлена

к.т.н., доцентом кафедры техносферной безопасности Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
техносферной безопасности
протокол № 17 от 20 июня 2024 г

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»** относится к дисциплине по выбору учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

Цель дисциплины – изучение опасных природных явлений, зачастую приводящих к чрезвычайным ситуациям и способов защиты промышленных предприятий от их воздействия. Выпускники смогут использовать полученные знания для оценки последствий природных стихий на объекты экономики.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков в применении методик прогнозирования развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций;
- получение основ знаний по принятию решений по защите объектов техносферы при авариях, стихийных бедствиях и при применении современных средств поражения.
- изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защите.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Организационно управленческий тип задач профессиональной деятельности				
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий. (уровень квалификации – 6)
			ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;	
			ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;
- определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера;
- вероятностную оценку возникновения чрезвычайной ситуации природного характера на различных уровнях;
- методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей.

Уметь:

- прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера;
- оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты;
- разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера;

Владеть:

- навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях;
- навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3,00	108	81
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,33	48	36
в том числе в форме практической подготовки	0,66	24	18
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Самостоятельная работа	1,67	60	45
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
Вид контроля:	Зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.	18	2	6	0	2	2	10
1.1	Цели, задачи и предмет курса.	9	1	3	0	1	1	5
1.2	Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях	9	1	3	0	1	1	5
2.	Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.	24	4	10	0	4	4	10
2.1	Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия.	12	2	5	0	2	2	5
2.2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	12	2	5	0	2	2	5
3.	Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.	48	16	10	8	8	8	30

3.1	Чрезвычайные ситуации, связанные с взрывами	13	4	3	2	2	2	8
3.2	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	13	4	3	2	2	2	8
3.3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	12	4	2	2	2	2	8
3.4	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	10	4	2	2	2	2	6
4.	Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.	18	2	6	0	2	2	10
4.1	Проблема безопасности. Природа опасностей и риска	9	1	3	0	1	1	5
4.2	Основы организации спасательных и других неотложных работ.	9	1	3	0	1	1	5
	ИТОГО	108	24	32	8	16	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели, задачи и предмет курса. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Основные термины и определения.

Раздел 1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.

1.1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и ликвидации ЧС. Экономическое регулирование.

Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

2.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция). Термическое воздействие на различные объекты. Ударно-волновое воздействие. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ). Радиационное воздействие. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.

3.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков. Категорирование взрыво-пожароопасности помещений.

3.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами. Горение паровоздушного облака. Характеристика газо- паровоздушных смесей. Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

3.3. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие). Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при различных видах выброса химически опасных веществ. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

3.4. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия. Описание аварий, сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.

4.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

4.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС техногенного характера. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;	+		+	
2	определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера;		+	+	
3	вероятностную оценку возникновения чрезвычайной ситуации природного характера на различных уровнях;				+
4	методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей;	+			+
	Уметь:				
5	прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера;		+	+	+
6	оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты;	+			+
7	разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера.	+			+
	Владеть:				
8	навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях;	+			+
9	навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	Код и наименование ПК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.2)			
10	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации,	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	+		

11	предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;		+	+	+
12		ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое применение нормативных документов по безопасности в ЧС и гражданской защите	2
2	2	Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция)	2
3	2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	2
4	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождаемые взрывами	2
5	3	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	2
6	3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	2
7	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	2
8	4	Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ЧС	2

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены лабораторные занятия обучающегося в бакалавриате.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 3 составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 2 составляет 30 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 5 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

Вопрос 1.1.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.

Вопрос 1.2.

1. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
2. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
3. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
4. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
5. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
6. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
7. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
8. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Примеры задач к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 задач.

Задача 1. На складе взрывчатых веществ хранится октоген массой $G = 50000$ кг. На расстоянии 100 м от склада находится одноэтажное здание среднего типа механических мастерских, имеющее размеры $30 \times 10 \times 4$ м, а на расстоянии 500 м - поселок с многоэтажными кирпичными зданиями. В здании мастерских работает рабочая смена в количестве 30 человек. Плотность персонала на территории объекта экономики $P = 1$ тыс.чел./км². Определить возможные последствия при взрыве всего запаса октогена (степень разрушения зданий на объекте экономики и на границе населенного пункта, потери людей, размеры завалов от разрушенных зданий), а также найти радиусы зон летального поражения, контузии и безопасной для человека.

Задача 2. На производственном объекте бензин хранится в наружном резервуаре емкостью $V_1 = 500$ м³ на бетонном поддоне площадью $F_{под} = 400$ м². На расстоянии 50 м от

резервуара находится диспетчерская, располагающаяся в здании с легким каркасом. Температура окружающей среды 27°C ($T_{oc}=300\text{ K}$). Определить возможную степень разрушения здания диспетчерской в случае аварии с разрушением резервуара. При расчете принять, что плотность жидкого бензина $\rho_{ж}=740\text{ кг/м}^3$, молекулярная масса $M=94\text{ кг/кмоль}$, скрытая теплота испарения $L_{кип}=287,3\text{ кДж/кг}$, температура кипения $T_{кип}=413\text{ K}$.

Задача 3. Насосный зал нефтеперерабатывающего предприятия имеет размеры $54 \times 12 \times 8,5\text{ м}$. В зале расположены четыре центробежных магистральных насоса, два из которых находятся в рабочем состоянии, два - резервные. Производительность каждого насоса $Q = 2,78\text{ м}^3/\text{с}$. Нефть находится в насосе с максимальным объемом заполнения $V_{ан} = 25,76\text{ м}^3$. Насос занимает площадь $4,6 \times 2,8\text{ м}$. Отсечные вентили (автоматическое отключение) находятся в помещении насосной, а длины подводящего и отводящего нефтепроводов диаметром $d=1020\text{ мм}$ соответственно равны $l_1=3,0$ и $l_2=4,4\text{ м}$. Помещение насосного зала оборудовано системой аварийной вентиляции с кратностью $A_{ав}=9\text{ ч}^{-1}$. Температура нефти равна средней максимальной температуре $t_n=22,4^{\circ}\text{C}$, скорость воздуха в помещении при работе аварийной вентиляции составляет 1 м/с . Оценить возможные последствия аварийного разлива нефти и последующего взрыва в результате разгерметизации одного магистрального нефтеперекачивающего насоса.

Задача 4. При взрыве шарового резервуара внутренним диаметром $d_{об} = 6,0\text{ м}$ и с толщиной стенки $\delta_{об} = 3,0\text{ см}$, заполненного метаном, 60 % энергии взрыва было израсходовано на образование ударной волны и 40 % - на образование и разлет осколков. Давление газа в сосуде $P_1 = 8 \times 10^2\text{ кПа}$, энергия взрыва метана $Q_v = 50 \times 10^3\text{ кДж/кг}$. Определить степень поражения персонала и разрушения здания цеха с легким металлическим каркасом, находящегося на расстоянии $R = 50\text{ м}$ от эпицентра взрыва. Какова толщина металлической (стальной) преграды $\delta_{прег}$ с 50% вероятностью пробиваемой осколками.

Задача 5. На нефтеперекачивающей станции расположен резервуар РВС – 20000 в обваловке, имеющей квадратную форму со стороной $a = 80\text{ м}$. Высота обваловки рассчитана на удержание всего объема нефти, находящейся в резервуаре, при аварийном разливе. Радиус резервуара $R_{рез} = 22,81\text{ м}$, высота $H_{рез} = 11,9\text{ м}$. Фактический объем резервуара $V_{факт} = 19450\text{ м}^3$, объем нефти при заполнении резервуара на 80% равен $V_{неф} = 0,8 \cdot 19450 = 15560\text{ м}^3$. В результате разрушения резервуара и разлива нефти возник пожар. Скорость ветра равна 3 м/с . Определить размеры безопасной для персонала зоны.

Задача 6. Для условий примера 5 принять, что источник зажигания в обваловке ($F_{обв} = 6400\text{ м}^2$) отсутствует и нефть испаряется с образованием паро-воздушного облака, которое воспламеняется с образованием огненного шара. Температура воздуха $t_b = 30^{\circ}\text{C}$. Определить вероятность летального поражения людей, находящихся на различных расстояниях от центра огненного шара.

Задача 7. Во время пожара на деревянном складе произошла разгерметизация емкости с хлором и утечка $M = 300\text{ кг}$ газообразного хлора. Характер местности – промышленная зона (городская застройка), степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия, скорость ветра – 3 м/с . Определить наибольшее безопасное по термическому воздействию на человека расстояние от горящего здания размером $10 \times 5 \times 3\text{ м}$ и размеры зон порогового и летального поражения.

Задача 8. В населенном пункте, занимающем площадь $S_p = 75\text{ км}^2$, возник очаг пожара среди деревянных зданий площадью $S_{пж} = 10000\text{ м}^2$ (масса горючего материала 2500 т). Площадь застройки населенного пункта $S_z = 30\text{ км}^2$. Оценить вероятность распространения пожара в населенном пункте и возможную его продолжительность.

Задача 9. На водоочистой станции в 8 часов утра произошла авария, связанная с разрушением емкости, содержащей $Q_0 = 10\text{ т}$ хлора, хранившегося под давлением. Емкость с хлором размещалась в поддоне с высотой стенок $H = 1,0\text{ м}$. При прогнозировании последствий аварии принять следующие метеоусловия: инверсия,

скорость ветра $w_v = 3$ м/с, температура воздуха $t_v = +20^\circ\text{C}$. Плотность населения в полумиллионном городе $P_{\text{гор}} = 2500$ чел/км². Население об аварии не оповещено. Определить глубину распространения зараженного ОХВ воздуха через $\tau = 2$ часа после аварии и структуру пораженного населения.

Задача 10. На АЭС произошла запроектная авария реактора РБМК-1000 с выбросом $m_0 = 15\%$ активности. Расстояние до ближайшего города $R = 50$ км. Принимая, что авария произошла днем, при переменной облачности и скорости ветра на высоте 10 м $w_v^{10} = 3$ м/с, оценить радиационную обстановку в городе и принять решение по защите населения.

Раздел 4. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1,5 балла за вопрос.

1. Гражданская оборона:

- а) система мероприятий по прогнозированию, предотвращению и ликвидации ЧС в военное время;
- б) система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера;
- в) система мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ в военное время.

2. Общее руководство ГО Российской Федерации осуществляет:

- а) президент;
- б) правительство;
- в) министр по чрезвычайным ситуациям.

3. РСЧС создана для:

- а) прогнозирования ЧС на территории России и организации проведения АС и ДНР;
- б) объединения усилий органов власти, организаций и предприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- в) первоочередного жизнеобеспечения населения, пострадавшего в ЧС.

4. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в городах и районах;
- б) в субъектах РФ пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

5. Начальником ГО объекта (предприятия, организации) является:

- а) один из заместителей руководителя объекта (предприятия, организации), прошедший специальную подготовку;
- б) специально уполномоченный представитель;
- в) руководитель объекта (предприятия, организации).

6. Для предупреждения и ликвидации ЧС в России создана:

- а) система сил и средств для ликвидации последствий ЧС;
- б) система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды;
- в) Единая Государственная Система предупреждения и ликвидации ЧС.

7. РСЧС имеет пять уровней:

- а) объективный, местный, территориальный, региональный, федеральный;
- б) производственный, поселковый, территориальный, региональный, федеральный;
- в) объективный, местный, районный, региональный, республиканский.

8. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в горах и районах;
- б) в субъектах РФ в пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

9. Закон, определяющий права и обязанности граждан России в области защиты от ЧС:
- а) Федеральный закон «О гражданской обороне»;
 - б) Федеральный закон «Об обороне»;
 - в) Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
10. Безопасность в ЧС различается по видам:
- а) окружающая природная среда;
 - б) сейсмическая;
 - в) пожарная.
11. На стадии инициирования ЧС возникают:
- а) выход параметров процесса за рамки критических;
 - б) высвобождение больших количеств энергии;
 - в) увеличение масштабов аварий.
12. На стадии кульминации ЧС обнаруживается:
- а) неисправность системы обеспечения электрической безопасности;
 - б) цепной механизм аварий с увеличением мощности ЧС;
 - в) нарушение работы насосов.
13. Риск возникновения ЧС:
- а) опасное природное явление;
 - б) вероятность возникновения источника ЧС;
 - в) частоты возникновения источника ЧС.
14. Природные явления, обычно не приводящие к гибели людей:
- а) оползни в горах;
 - б) переработка берегов;
 - в) эрозия почвы.
15. Природные явления, обычно приводящие к гибели людей:
- а) землетрясение;
 - б) подтопление территорий;
 - в) обвалы.
16. Метеорологическое оружие:
- а) комплексное воздействие на процессы в атмосфере, литосфере и гидросфере Земли;
 - б) комплекс мероприятий, направленных на нарушение естественных условий жизнедеятельности;
 - в) воздействие на процессы в атмосфере с целью изменения локального баланса энергии.
17. Экологическое оружие:
- а) увеличение осадков до 300 мм во влажных районах;
 - б) распыление в верхних слоях атмосферы веществ, поглощающих солнечную энергию;
 - в) новые формы вредоносных бактерий, созданные методами генной инженерии.
18. К высокоточному оружию относятся:
- а) осколочные боеприпасы;
 - б) бетонобойные боеприпасы;
 - в) управляемые авиационные бомбы.
19. Основные мероприятия по обеспечению защиты населения и его жизнеобеспечению:
- а) рассредоточение производительных сил на территории с учетом возможного компактного расположения производства;
 - б) обучение населения способам защиты, психологическая подготовка;
 - в) ограничение строительства в районах вероятного поражения.
20. При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами частичная санитарная обработка проводится в последовательности:
- а) обезвреживание биологических средств, радиоактивных веществ, бактериальных средств;

- б) обезвреживание ОВ, радиоактивных веществ, бактериальных средств;
 - в) обезвреживание радиоактивных веществ, вредных веществ, бактериальных средств.
21. К основным помещениям убежищ относятся:
- а) защищенным дизельные электростанции;
 - б) помещения для хранения продовольствия;
 - в) пункты управления.
22. На одного укрываемого в убежище подается воздуха:
- а) 10 м³ /ч;
 - б) 2 м³ /ч;
 - в) 5 м³ /ч.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
9. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
10. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
11. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
12. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
13. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
14. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
15. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
16. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
17. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
18. Поведение жидкости второй категории при нарушении герметичности технологического аппарата
19. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами АХОВ
20. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата
21. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
22. Поведение жидкости четвертой категории при нарушении герметичности технологического аппарата.
23. Сценарии развития аварий, сопровождающихся пожарами. Пожар разлива.
24. Поведение жидкости первой категории при нарушении герметичности технологического аппарата
25. Экономические методы государственного управления безопасностью в техногенной сфере.
26. Проведение АСДНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСДНР.
27. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
28. Внутренние и внешние источники техногенных угроз России?

29. Перечислите основные задачи РСЧС. Какова структура РСЧС и назовите режимы её функционирования?

30. Особенности проведения АСиДНР при ликвидации последствий техногенных аварий.

31. Зона ущерба, зона потенциальной опасности, зона риска.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «**Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера**» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для **зачета с оценкой** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **зачета с оценкой**:

«Утверждаю» _____ (Должность, наименование кафедры) _____ (Подпись) _____ (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра техносферной безопасности
	20.03.01 Техносферная безопасность
	Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»
Безопасность в ЧС и гражданская защита	
Билет № 0	
1. Классификация чрезвычайных ситуаций.	
2. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата	
3. Проведение АСиДНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСиДНР.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Акинин Н. И., Маринина Л. К., Васин А. Я., Чернецкая М. Д., Аносова Е. Б., Гаджиев Г. Г. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности. Санкт-Петербург: Лань, 2019.

2. Акинин, Н. И. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебное пособие / Н. И. Акинин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 187 с.

2. Артеменко, Г. В. Защита персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Артеменко [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.

Б. Дополнительная литература

1. Матрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Матрюков. - М.: Издат. центр "Академия", 2003. - 332 с.

2. Демиденко, Г.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения [Текст]: справочник / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов; ред. Г. П. Демиденко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1989. - 287 с.

3. Колесников В.А. Способы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах [Текст]: учебное пособие / В. А. Колесников [и др.]; РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М.: РХТУ. Издат. центр, 1997. - 67 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
2. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
3. Пожаровзрывобезопасность ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 14, (общее число слайдов – 156);
- компьютерные презентации интерактивных практических занятий – 9 (общее число слайдов – 81);

- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 10);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 22);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 31).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 559 436 экз.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
5.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный	Договор № 99-155ЭА-223/2024	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

	Russian Edition			

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.	Знает: требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей; Умеет: оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты; разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера. Владеет: навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях;	Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.	Знает: определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера; Умеет: прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера; Владеет: навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.	Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.
Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.	Знает: требования Законодательства Российской Федерации и других нормативно-правовых актов о подготовке и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; определения, характеристики, причины, признаки, возможные последствия, правила и способы защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера; Умеет: прогнозировать возникновение чрезвычайной	Оценка за контрольную работу 2. Оценка за зачет с оценкой.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	ситуации природного характера; Владеет: навыками применения основных средств индивидуальной и коллективной защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.	
Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.	Знает: вероятностную оценку возникновения чрезвычайной ситуации природного характера на различных уровнях; методы и средства защиты человека и материальных ценностей от природных опасностей; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС. Умеет: прогнозировать возникновение чрезвычайной ситуации природного характера; оценивать степень воздействия опасных природных явлений на промышленные и гражданские объекты; разрабатывать алгоритмы безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного характера. Владеет: навыками поведения и обеспечения безопасности в конкретных чрезвычайных ситуациях	Оценка за контрольную работу 3. Оценка за зачет с оценкой.

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«_____»

основной образовательной программы

код и наименование направления подготовки (специальности)

«_____»
наименование ООП

Форма обучения: _____

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20__г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Комарницкая Елена Анатольевна
Проректор по образованию,
Ректорат

Подписан: 27:08:2025 12:13:11