

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»
в городе Ташкенте (Республика Узбекистан)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Исполнительный директор

_____ Б.Э. Нурматов

«29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия и технология агрохимических препаратов»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

**Магистерская программа – «Химическая технология биологически
активных веществ»**

Квалификация «магистр»

Ташкент 2024

Программа составлена: к.х.н., доцентом, заведующим кафедрой химии и технологии органического синтеза С.В. Попковым; к.х.н., доцентом, доцентом кафедры химии и технологии органического синтеза В.В. Захарычевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОС
«26» апреля 2024 г., протокол №7

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Химия и технология агрохимических препаратов» относится к дисциплинам по выбору части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области неорганической и общей химии, органической химии и биохимии.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся систематизированных знаний о методах синтеза, технологиях получения, механизмах действия и применении агрохимических препаратов, повышение профессиональных компетенций в области получения и использования современных биологически активных веществ сельскохозяйственного и ветеринарного назначения.

Задачи дисциплины:

- изучить принципы и методы разработки биологически активных веществ: основных классов гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов и фунгицидов;

- освоить методы синтеза, механизмы действия и особенности применения химических средств защиты растений;

- сформировать навыки разработки рациональных методов получения действующих веществ агрохимических препаратов.

Дисциплина «Химия и технология агрохимических препаратов» преподается в 2-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:**

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				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации; ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию; ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования.	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция С. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. С /01.6. Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам (уровень квалификации – 6).
		ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ	ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ	
		ПК-5 Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии биологически активных веществ	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов;	

В результате изучения дисциплины студент магистратуры должен:

Знать:

- современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов;
- области применения, классификацию агрохимических препаратов;
- принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами;
- основные классы и их широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов.

Уметь:

- анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества;
- обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности;
- по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов.

Владеть:

- методами синтеза широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов;
- принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов.

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:	1,41	51	38,25
Лекции	0,47	17	12,75
Практические занятия	0,94	34	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,94	34	25,5
Самостоятельная работа	1,59	57	42,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,59	57	42,75
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	<i>в т.ч. в форме пр. подг.</i>	Лекции	Прак. зан.	<i>в т.ч. в форме пр. подг.</i>	Сам. работа
1.	Введение. Основные понятия. Классификация.	36	12	5	12	12	18
1.1	Гербицидные препараты. Фитогормоны, их аналоги и антагонисты.	36	12	5	12	12	18
2.	Раздел 2. Инсектоакарициды.	36	11	6	11	11	19
2.1	Инсектоакарицидные препараты	25	8	4	8	8	13
2.2	Регуляторы роста и развития насекомых, а также их аналоги	11	3	2	3	3	6
3.	Раздел 3 Фунгициды и антимикотики.	36	11	9	11	11	57
3.1	Контактные фунгициды.	10	3	2	3	3	5
3.2	Системные фунгициды и антимикотики	26	8	4	8	8	14
	ИТОГО	108	17	17	34	34	57
	Экзамен	36					
	ИТОГО	144					

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Основные современные тенденции в создании и применении агрохимических препаратов. Классификация агрохимических препаратов. Основные методы и подходы при разработке агрохимических препаратов. Связь структура – активность, молекулярное моделирование.

Раздел 1. Фитоактивные соединения.

1.1. Способы борьбы с сорными растениями, преимущества и недостатки химического метода. Классификация гербицидов. Избирательность действия гербицидов. Охрана окружающей среды. Фитогормоны и их аналоги. Арилоксиуксусные кислоты и другие синтетические ауксины. Технология получения. Роль хлорированных дибензодиоксинов как экотоксикантов. Гиббереллины и ретарданты. Природные и синтетические цитокинины. Этилен и его аналоги и антагонисты, этиленпродуценты. Абсцизовая кислота. Гербицидные препараты, нарушающие фотосинтез. Вещества, блокирующие транспорт электронов в фотосистеме II, акцепторы электронов в фотосистеме I. Вещества, нарушающие биосинтез хлорофиллов и каротиноидов, гашение синглетного кислорода. Ингибиторы митоза. Ингибиторы биосинтеза целлюлозы и липидов. Ингибиторы биосинтеза аминокислот: ингибиторы глутаминсинтазы, ацетолактатсинтазы и 5-енолпирувилшикимат-3-фосфатсинтазы. Фосфонометилглицин и растения с генами устойчивости к нему.

Раздел 2. Инсектоакарициды.

2.1. Инсектоакарициды и их роль в сельском хозяйстве. Хлорорганические инсектициды, ДДТ и его аналоги. Пиретрины и пиретроиды, механизм инсектицидной активности, биорациональный подход к структуре пиретроидов. Полихлорпроизводные — гексахлоран, производные перхлорциклопентадиена. Экологические последствия применения персистентных хлорорганических препаратов. ГАМК-эргические инсектициды. Никотин и неоникотиноиды. Аналоги нерестиоксина. Фосфорорганические инсектициды и ингибиторы ацетилхолинэстеразы. Карbamаты. Разобщители окислительного фосфорилирования. 2.2. Регуляторы роста и развития насекомых. Ингибиторы биосинтеза хитина. Ювенильные гормоны, гормоны метаморфоза, ювеноиды и экдизоиды. Феромоны насекомых. Антифиданты, репелленты половые феромоны. Применение феромонов. Биологические способы борьбы с насекомыми-вредителями.

Раздел 3. Фунгициды и антимикотики.

3.1. Средства борьбы с патогенными грибами: фунгициды и антимикотики. Микотоксины и роль фунгицидов в сохранении сельскохозяйственной продукции. Факторы устойчивости растений. Элиситоры. Контактные фунгициды. Медьсодержащие, ртуть-иоловоорганические фунгициды. Дитиокарbamаты. Производные перхлормеркаптана. Гетероциклические контактные фунгициды. 3.2. Системные фунгициды. Вещества, нарушающие различные стадии окислительного фосфорилирования. Гетероарилкарбоанилиды. Стробилурин и его аналоги. Вещества, нарушающие биосинтез нуклеиновых кислот. Ацилаланины. Оксипиримидины. Фунгицидные антибиотики. Ингибиторы митоза. Бензимидазолы. Вещества, нарушающие биосинтез эргостерина. Триазольные и имидазольные фунгициды и антимикотики. Пиридины, пиримидины, пиперазины, морфолины. Вещества, нарушающие синтез липидов. Тиолфосфаты.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:					
1	–	современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов	+	+	+	+
2	–	области применения, классификацию агрохимических препаратов	+	+	+	+
3	–	принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами	+	+	+	+
4	–	основные классы и их широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов	+	+	+	+
	Уметь:					
5	–	анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества	+	+	+	+
6	–	обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности	+	+	+	+
7	–	по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов	+	+	+	+
	Владеть:					
8	–	методами синтеза широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов	+	+	+	+
9	–	принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК				
10	ПК-2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-2.1. Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации;	+	+	+	+
		ПК-2.2. Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию;	+	+	+	+
		ПК-2.3. Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования.	+	+	+	+

11	ПК-4 Способен проводить поисковые исследования инновационных технологических процессов в области биологически активных веществ	ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ	+	+	+	+
12	ПК-5Способен осуществлять самостоятельные научные исследования в области химии и технологии биологически активных веществ	ПК-5.1. Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов;	+	+	+	+

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	Введение Классификация агрохимических препаратов. Основные методы и подходы при разработке новых агрохимических препаратов.	1
2		Блокаторы транспорта электронов в фотосистеме II, акцепторы электронов в фотосистеме I. Синтез мочевиновых и триазиновых гербицидов	3
3		Синтез триазиновых гербицидов	3
4		Арилоксиуксусные кислоты. Технология получения.	3
5		Глифосат. Технология получения.	3
6	2	Хлорорганические инсектициды. Синтез ДДТ и его аналогов, полихлорпроизводных.	2
7		Синтез пиретроидов. Технология получения хризантемовой кислоты	2
8		Синтез неоникотиноидов	2
9		Синтез ингибиторов биосинтеза хитина	2
10		Синтез ювеноидов и экдизоидов	2
11		Синтез феромонов. Технология получения	1
12	3	Синтез дитиокарбаматов	1,5
13		Синтез производных перхлормеркаптана	1,5
14		Синтез карбоксаидов	2
15		Синтез аналогов стробилурина	1,5
16		Синтез ацилаланинов. Технология получения металаксилы	1,5
17		Синтез триазольных фунгицидов. Технология получения тебуконазола	2
Сумма			34

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 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 экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Выполнение реферативно-аналитической работы учебным планом дисциплины «Химия и технология агрохимических препаратов» не предусмотрено.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе: по разделу 1, по разделу 2 и по разделу 3). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и №3 (2 семестр) составляет 60 баллов, по 20 баллов за каждую контрольную работу.

Раздел 1. Фитоактивные соединения. Примеры вопросов к контрольной работе №1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Ауксины. Структура природных ауксинов, их функции в растениях и применение. Синтетические аналоги ауксинов. Механизм гербицидного действия. Связь структуры и фитотоксичности. Феноксикарбоновые кислоты и связь их структуры с активностью. Способы получения и применение 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты) и 2М-4Х (2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты). Экологические проблемы, связанные с переработкой хлорфенолов.

2. Гиббереллины, их функции в растениях. Применение гиббереллинов. Ретарданты, механизм действия и применение. Получение хлорхолинхлорида (триметил(2-хлорэтил)аммонийхлорида) и мепикват-хлорида (1,1-диметилпиперидинийхлорида). Этилен, его функции в растениях. Применение этилена. Ингибиторы образования этилена, их применение. Этиленпродуценты, их применение. Получение этрела (2-хлорэтилфосфоновой кислоты).

Вариант 1.

1. Мочевинные гербициды, их механизм действия и способы получения. Получение диурина (1,1-диметил-3-(3,4-дихлорфенил)мочевины), флуометурона (1,1-диметил-3-(3-трифторметилфенил)мочевины) и линурона (1-метокси-1-метил-3-(3,4-дихлорфенил)мочевины).

2. Ингибиторы ацетолататсинтазы. Биосинтез валина. Получение хлорсульфурона (1-(4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил)-3-(2-хлорфенил-сульфонил)мочевины) и метсульфурон-метила (метил-2-(4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-илкарбамоилсульфамоил)бензоата).

Раздел 2. Инсектоакарициды. Примеры вопросов к контрольной работе №2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Механизм действия хлорорганических инсектицидов. ДДТ и метоксихлор, их получение, дегидрохлорирование. Бромпропилат. Проблемы резистентности к хлорорганическим инсектицидам.
2. ГАМК-эргические инсектициды и их механизм действия. Гексахлорциклопентадиен. Циклодиеновые инсектициды. Синтез эндосульфана (1,2,3,4,7,7-гексахлорбицикло [2,2,1] гепт-2-ен-5,6-диилдиметиленсульфита).

Вариант 1.

1. Механизм действия ФОС. Активная и транспортная формы фосфорорганических инсектицидов. Арилдиалкилтиофосфаты. Способы получения диметилхлортиофосфата и диэтилхлортиофосфата. На примере паратиона (О,О диэтил-О- (4-нитрофенил)тиофосфат) и его аналогов показать пути модификации структуры с целью снижения токсичности для теплокровных. Синтез и метаболизм фентиона (О,О диметилО-(3-метил-4-метилтиофенил)тиофосфата).
2. Ювенильный гормон и ювеноиды.. Стабильные ювеноиды. Методы синтеза метопрена (изопропиловый эфир (11-метокси-3,7,11-триметилдодека-2,4-диеновой кислоты) и феноксикарба (О этил N-(2-(4-феноксифенокси)этил)карбамата).

Раздел 3. Фунгициды и антимикотики. Примеры вопросов к контрольной работе №3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Поражение растений патогенными микроорганизмами. Особенности микотоксинов как фитоактивных соединений; роль как примесей в сельскохозяйственной продукции.. Природные защитные средства растений: прогибитины, ингибитины, постингибитины и фитоалексины. Синтез и особенности действия фосэтил-алюминия (трис-этилфосфоната алюминия) нарцисса (сукцинат глутамата хитозана).
2. Органические производные ртути и олова. Синтез и применение гранозана (этилмеркурхлорида) и брестана (трифенилоловоацетата). Механизмы действия. Экологические особенности использования.

Вариант 1.

1. Дитиокарбаматные фунгициды. Синтез тирама (тетраметилтиурамдисульфида) и цинеба (N,N'-этиленбис-(дитиокарбамата) цинка). Механизм действия.
2. Аналоги стробилурина. Синтез азоксистробина (метил (Е)-2-(2-[6-(2-цианофенокси)пиримидин-4-илокси]фенил)-3-метоксиакрилата) и крезоксим-метила (метил (Е)-2-метоксиимино-[2-(2-метилфеноксиметил)фенил]ацетата). Механизм действия, преимущества и недостатки стробилурина и его аналогов.

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Контрольный билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 13 баллов, вопрос 2 – 13 баллов и вопрос 3 – 14 баллов.

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

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Классификация фитоактивных веществ: регуляторов роста и гербицидов. Основные мишени гербицидов. Тенденции разработки фитоактивных веществ.
2. Способы борьбы с вредными растениями. Преимущества и недостатки химического метода. Классификация гербицидов. Избирательность действия гербицидов. Охрана

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

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

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамен по дисциплине «Химия и технология агрохимических препаратов» проводится во 2-м семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 3-х вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю»</p> <p>_____ А.У. Абдурахимова</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Филиал РХТУ им. Д.И. Менделеева в г. Ташкенте</p> <p>(Республика Узбекистан)</p>
	<p>18.04.01 Химическая технология</p> <p>Магистерская программа – «Химическая технология биологически активных веществ»</p>
	<p>«Химия и технология агрохимических препаратов»</p>
<p align="center">Билет № 1</p> <p>1. Ауксины. Структура природных ауксинов, их функции в растениях и применение. Синтетические аналоги ауксинов. Механизм гербицидного действия. Связь структуры и фитотоксичности. Феноксикарбоновые кислоты и связь их структуры с активностью. Способы получения и применение 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты) и 2М-4Х (2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты). Экологические проблемы, связанные с переработкой хлорфенолов.</p> <p>2. Механизм действия хлорорганических инсектицидов. ДДТ и метоксифосфор, их получение, дегидрохлорирование. Бромпропилат. Проблемы резистентности к хлорорганическим инсектицидам. 2. Способы получения и свойства сульфокислот алифатического и ароматического ряда.</p> <p>3. Дитиокарбаматные фунгициды. Синтез тирама (тетраметилтиурамдисульфида) и цинеба (N,N'-этиленбис-(дитиокарбамата) цинка). Механизм действия.</p>	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Коваленко Л.В., Ощепков М.С., Соловьева И.Н. Химия и биологическая активность фосфорорганических соединений: Учеб пособие/ М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. — 156 с.

2. Попков С.В., Кузенков А.В., Бурдейный М.Л., Захарычев В.В., Дашкин Р.Р., Шарипов М.Ю., Ярёмченко И.А. Получение синтетических биологически активных веществ и промежуточных продуктов Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017, -144 с.

3. Захарычев, В. В. Химия гербицидов / В. В. Захарычев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-9935-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201185> (дата обращения: 26.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Захарычев, В. В. Грибы и фунгициды : учебное пособие для вузов / В.В. Захарычев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-8962-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185951> (дата обращения: 26.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение. / Н.Н. Мельников // М.: Химия, 1987. - 712 с.

Б. Дополнительная литература

1. Захарычев В.В. Фитогормоны, их аналоги и антагонисты в качестве гербицидов и регуляторов роста растений: Учеб пособие/ М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 1999. — 56 с.

2. Захарычев В.В., Коваленко Л.В. Гербициды с негормональным механизмом действия: Учеб пособие/ М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2001. — 184 с. 3. Захарычев В.В., Гербициды и регуляторы роста растений. Основы биохимии и применения: Учеб пособие/ М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2007. — 204 с

4. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: Учеб. пособие - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 229 с

5. Коваленко Л.В. Современные инсектициды. Химия и практическое использование: Текст лекций. / М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 1986. — 48 с.

6. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология: Пер. с англ. - М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- Ресурсы American Chemical Society: <http://www.acs.org/content/acs/en.html/>
- Ресурсы Royal Society of Chemistry: <http://pubs.rsc.org/>
- Ресурсы Издательства Wiley: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com
- Научно-технические журналы:
- – Журнал «Агрохимия» ISSN 0002-1881
- – Pest. Management. Sci/
- – J. Agr. Food. Chem.
- – Eur. J. Med. Chem.

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 «Химия и технология агрохимических препаратов» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Иллюстрации к разделам лекционного курса и практическим занятиям; графики и таблицы, иллюстрирующие лекционный материал.

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

Персональные компьютеры в аудитории для самостоятельной подготовки обучающихся, укомплектованные 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:

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

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Примечание	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	бессрочная
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	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
<p>Раздел 1. Металлорганические соединения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов; – области применения, классификацию агрохимических препаратов; – принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами; – основные классы и их широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества; – обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности; – по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами синтеза широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов; – принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов. 	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 2. Фосфорорганические соединения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов; – области применения, классификацию агрохимических препаратов; – принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами; 	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – основные классы и их широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества; – обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности; – по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов. <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами синтеза широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов; – принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов. 	
Раздел 3. Органические производные серы и селена	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные тенденции разработки и применения агрохимических препаратов; – области применения, классификацию агрохимических препаратов; – принципы и методы разработки биологически активных веществ с заданными свойствами; – основные классы и их широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать различные методы синтеза агрохимических препаратов, выбрать наиболее технологически применимую схему получения действующего вещества; – обосновать применение различных классов агрохимических препаратов в зависимости от особенностей применения, вида вредоносных организмов, возникновения резистентности; 	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>– по химической структуре соединения выявить фармакофорные фрагменты и обосновать механизм действия агрохимических препаратов.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами синтеза широко применяемых представителей гербицидов, регуляторов роста, инсектицидов, фунгицидов;</p> <p>– принципами разработки современных технологий агрохимических препаратов.</p>	
--	--	--

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 – 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
«Химия и технология агрохимических препаратов»**

**основной образовательной программы
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология,
магистерская программа – «Химическая технология биологически активных
веществ»**

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.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Макаров Николай Александрович*
И.о. директора, Филиал РХТУ
им. Д.И. Менделеева в г.
Ташкенте (Республика
Узбекистан)

Подписан: 04:02:2026 11:56:39