

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии

(Наименование института)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ»

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность
04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки
Химический анализ, химическая и экологическая экспертиза объектов окружающей
среды

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2020 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Химия специальных веществ» является изучение химических свойств сильнодействующих соединений, получаемых как из природных источников (алкалоиды, яды, пищевые добавки), так и синтетическим путем (взрывчатые вещества, пестициды, лекарственные препараты, боевые отравляющие вещества), биологически активных веществ и их применения, освоение методов изолирования веществ из биологических объектов, пищевой продукции и сырья, лекарственных и агрохимических препаратов и их определения.

Задачи: на основе изучения химических и физических характеристик специальных химических веществ, выявление областей их безопасного применения; формирование у студентов высокой степени ответственности при работе с сильнодействующими и ядовитыми веществами; овладение навыками исследования конкретных объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия специальных веществ» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Знает классы опасности основных вредных химических веществ и степень их воздействия на окружающую среду; общие правила техники безопасности при работе в лабораториях с опасными химическими веществами ОПК-2.2 Умеет проводить исследования, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, процессов с их участием с соблюдением правил и норм техники безопасности; ОПК-2.3. Владеет способностью оценивать причины возможных нарушений параметров технологического процесса, исправность оборудования при проведении химического эксперимента, безопасность его использования, возможные риски; навыками безопасного обращения с кислотами,	Знает классы опасности химических соединений, правила техники безопасности при работе со СДЯВ, основные загрязнители пищевой продукции и действующие вещества основных лекарственных средств Умеет проводить исследования в области идентификации и определения химически опасных соединений, лекарственных средств и компонентов пищи Владеет способностью оценивать риск использования химических соединений, навыками лабораторного исследования конкретных объектов, безопасного	Вопросы, Тестовые вопросы

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
	щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и другими химическими веществами	обращения с химическими реактивами	
ПК-4 Способен разрабатывать методики физико-химических методов анализ растворов, материалов и иных объектов в соответствии с требованиями технологической документации	ПК-4.1 Стандарты, методики и инструкции, определяющие порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам исследований и разработок; ПК-4.2. Умеет выбирать методы, инструменты и оборудование для проведения химического анализа; ПК-4.3. Владеет современными методами проведения экспериментов и наблюдений в области профессиональной деятельности	Знает методики и стандарты определения химически опасных соединений, лекарственных средств и компонентов пищи Умеет выбирать методы, инструменты и оборудования для химического исследования конкретных объектов Владеет современными методами исследования конкретных объектов	КР
ПК-6 Способен производить лабораторные исследования, анализы отобранных проб и образцов для оценки экологического состояния объектов	ПК-6.1 Знает основы физико-химических методов исследования объектов окружающей среды; ПК-6.2. Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; рассчитывать предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ техногенного характера; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; ПК-6.3 Владеет методами проведения экологического мониторинга	Знает основы физико-химических методов исследования ООС Умеет проводить лабораторные исследования конкретных объектов Владеет методами проведения экологического мониторинга	Отчет по практической подготовке

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Введение	7	2	2					
2	Алкалоиды	7	2-3	4		4			
3	Химические вещества пищи. Методы их извлечения, концентрирования, разделения и определения	7	4-6	10		10	2		
4	Безопасность пищевой продукции	7	7	4		12	4	9	
5	Яды и СДЯВ	7	8-9	6				Рейтинг-контроль №1	
6	Лекарственные препараты	7	10-14	14		12	4	Рейтинг-контроль №2	
7	Витамины	7	15	4		8	4		
8	Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ	7	16	4		8	4		
9	Проблемы определения контаминантов в объектах окружающей среды	7	17-18	6				Рейтинг-контроль №3	
Наличие в дисциплине КП/КР								КР	
Итого по дисциплине		144		54		54	9	Экзамен, 27	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Алкалоиды.

Тема 1 Классификация. Химические и физические свойства алкалоидов.

Содержание темы:

Алкалоиды, как лекарственные препараты. Структура и свойства. Природные и синтетические алкалоиды. Алкалоиды опия. Кокаин. Героин. Никотин. Методы определения наркотических веществ.

Раздел 2 Химические вещества пищи. Методы их извлечения, концентрирования, разделения и определения.

Тема 1 Методы извлечения и определения.

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Содержание темы:

Сухая и мокрая минерализация. Спектральные методы. Электрохимические методы. МС-ИСП.

Тема 2 Определение компонентов, обуславливающих пищевую ценность продукта.

Содержание темы:

Белки. Методы выделения и очистки. Методы определения. Углеводы. Методы определения. Липиды (жиры и масла). Анализ липидов и продуктов их превращений.

Раздел 3 Безопасность пищевой продукции.

Тема 1 Оценка безопасности продуктов питания.

Содержание темы:

Токсичные элементы. Микотоксины. Пестициды. Консерванты. Нитраты и нитриты. Диоксины и ПХБ. ПАУ. Требования к отбору, транспортировке и хранению.

Раздел 4 Яды и СДЯВ.

Тема 1 Яды растительного происхождения, минеральные яды, боевые отравляющие вещества.

Содержание темы:

Белена. Кураре. Аконит. Мускарин. Спорынья. Минеральные яды. Ядовитые змеи. Фосген. Иприт.

Раздел 5 Лекарственные препараты.

Тема 1 Анализ лекарственных средств неорганической природы.

Содержание темы:

Классификация. Пероксид водорода. Галогены и их производные. Соли.

Тема 2 Анализ лекарственных средств группы производных ациклических алканов, их галогено- и кислородосодержащие соединений.

Содержание темы:

Общие реакции. Анализ индивидуальных веществ.

Тема 3 Анализ лекарственных веществ группы алифатических карбоновых кислот и оксикислот, аскорбиновой кислоты, алифатических аминокислот и их производных.

Содержание темы:

Общие реакции. Анализ индивидуальных лекарственных средств. Аскорбиновая кислота. Глюкоза.

Тема 4 Анализ β -лактамов и аминогликозидов.

Содержание темы:

β -лактамы. Цефалоспорины. Аминогликозиды. Общие и индивидуальные реакции. Определение.

Тема 5 Анализ лекарственных средств производных циклопентанпергидрофенантрена.

Содержание темы:

Гестагенные гормоны и их полусинтетические аналоги. Кортикостероиды. Андрогенные гормоны.

Тема 6 Анализ лекарственных средств группы арилалкиламинов.

Содержание темы:

Адреномиметики. β -адреноблокаторы. Антибиотики (левомецетин и его производные). Дофамин. Гормоны (трийодтиронин, адреналин). Психомоторные стимуляторы (амфетамин и его производные).

Раздел 6 Витамины.

Тема 1 Классификация. Методы определения витаминов различных классов.

Содержание темы:

Витамины группы В. Витамин Е. Витамин РР.

Раздел 7 Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ.

Тема 1 Методы подготовки проб и определение соединений в биологических материалах.

Содержание темы:

Моча. Кровь. Кожа, волосы, ногти. Выдыхаемый воздух. Микроорганизмы и растения.

Раздел 8 Проблемы определения контаминантов.

Тема 1 Определение контаминантов в ООС.

Содержание темы:

ЭАК. Основные методы анализа объектов эколого-аналитического контроля на содержание органических токсикантов. Основные методы выделения и концентрирования органических соединений из различных сред. Разделение смеси на компоненты с использованием различных вариантов хроматографии с элемент-селективным, масс-селективным, универсальным детектированием.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1 Алкалоиды.

Тема 1 Извлечение и определение никотина.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Способы изолирования веществ. Качественное определение никотина.

Раздел 2 Химические вещества пищи. Методы их извлечения, концентрирования, разделения и определения.

Тема 1 Пробоподготовка в анализе пищевой продукции.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Экспертиза пищевой продукции. Аскорбиновая кислота в соках, фруктах. Влияние условий окружающей среды.

Раздел 3 Безопасность пищевой продукции

Тема 1 Основные показатели безопасности продуктов питания.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Подготовка проб для разных видов исследований. Исследование проб пищевой продукции по некоторым показателям качества и безопасности. Исследование мясной продукции. Исследование кондитерских изделий.

Раздел 4 Лекарственные препараты.

Тема 1 Общие реакции на группы лекарственных препаратов.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Идентификация препаратов.

Тема 2 Анализ индивидуальных лекарственных средств.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Анальгин. Аспирин. Перекись водорода.

Раздел 5 Витамины.

Тема 1 Определение витаминов в виде лекарственных форм.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Аскорбиновая кислота. Витамины в таблетированной и инъекционной формах. Подлинность витаминных препаратов.

Раздел 6 Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ.

Тема 1 Методы изолирования и разделения в анализе биологических материалов.

Содержание практических/лабораторных занятий:

Современные методы разделения и концентрирования.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*). Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости.³

Рейтинг-контроль № 1

1. Какой класс органических соединений назван алкалоидами?
2. Что лежит в основе классификации алкалоидов?
3. Назовите общие (групповые) реактивы на алкалоиды.
4. Какие методы применяют для количественного определения алкалоидов?
5. Дайте характеристику алкалоидов морфина.
6. Алкалоиды как ненаркотические вещества. В чем причины наркомании?
7. Дайте характеристику лизергиновой кислоты и галлюциногенного наркотика ЛСД.
8. Назовите и охарактеризуйте наркотические вещества конопли.
9. Охарактеризуйте никотин как наркотическое вещество.
10. Какие вещества принято называть ядами?
11. Перечислить наиболее типичные яды растительного происхождения.
12. Дать характеристику строфантина, атропина, тубокурарина и аконитина.
13. Какие ядовитые вещества содержатся в грибах?
14. Дать характеристику зернового грибка спорыньи как источника ядовитых и сильнодействующих веществ.
15. Какие ядовитые животные наиболее опасны?
16. Какие ядовитые вещества являются ядами змей, рыб, медуз, жаб, лягушек?
17. Дать характеристику минеральных ядов по группам элементов Периодической таблицы Д.И. Менделеева.
18. Охарактеризовать наиболее известные боевые отравляющие вещества.

Рейтинг-контроль № 2

1. В чем заключается суть минерализации? Какие виды минерализации образцов существуют?
2. Опишите сущность методов фотометрического, эмиссионного спектрального анализа и атомно-абсорбционной спектроскопии.
3. Назовите отличительную особенность рентгенофлуоресцентного анализа и возможности его применения при исследовании пищевого сырья?
4. Перечислите основные области применения метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) для изотопного анализа.
5. Каковы основные достоинства метода ИСП-МС?
6. Какие методы выделения, очистки и определения белков вы знаете?
7. Перечислите основные методы определения углеводов в пищевых продуктах, в чем их преимущества и недостатки?
8. Что представляют собой кислотное и йодное число и число омыления?
9. Расскажите о классификации витаминов и методах их определения.
10. В чем заключается сущность официального метода определения молочной кислоты? Какими методами определяются большинство органических кислот?
11. Перечислите группы чужеродных при оценке безопасности пищевых продуктов химических веществ.

³ Текущий контроль успеваемости прописывается для каждого семестра отдельно.

12. Какие методы используются для определения токсичных элементов?
13. Представьте структуру основных классов сим-триазиновых гербицидов.
14. Перечислите основные методы определения пестицидов в пищевых продуктах, в чем заключается их сущность.
15. Перечислите методы определения нитратов, что лежит в основе каждого из них?
16. Какова роль витаминов в организме?
17. Написать химические формулы основных витаминов.

Рейтинг-контроль № 3

1. Дайте расшифровку и определение аббревиатуры ЛОС.
2. В чем заключаются принципиальные особенности определения опиатов в моче?
3. Как проводится анализ мочи и крови на содержание лекарственных препаратов и токсичных веществ?
4. Какой метод лежит в основе определения следовых концентраций тяжелых металлов в человеческих волосах?
5. Какие объекты входят в сферу эколого-аналитического контроля? Основные методы анализа объектов ЭАК.
6. Каковы основные методы выделения и концентрирования органических соединений из различных сред?
7. На чем основано разделение смеси на компоненты с использованием различных вариантов хроматографии?
8. Какие детекторы используются в хроматографическом анализе объектов ЭАК?
9. Какими методами можно установить структуру вещества?
10. Дать основную классификацию лекарственных средств неорганической природы. Структура, свойства. Методы определения.
11. Дать основную классификацию лекарственных средств группы производных ациклических алканов, их галогено- и кислородосодержащие соединений. Структура, свойства. Методы определения.
12. Классификация, строение, свойства и определение лекарственных веществ группы алифатических карбоновых кислот и оксикислот, аскорбиновой кислоты, алифатических аминокислот и их производных.
13. Структура, свойства и методы определения β -лактамидов и аминогликозидов.
14. Классификация, строение, свойства и определение лекарственных средств производных циклопентанпергидрофенантрена.
15. Классификация, структура, свойства и определение гестагенных гормонов и их полусинтетических аналогов.
16. Классификация, строение, свойства и определение арилалкиламинов

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Контрольные вопросы к экзамену.

1. Какой класс органических соединений назван алкалоидами?
2. Что лежит в основе классификации алкалоидов?
3. Назовите общие (групповые) реактивы на алкалоиды.
4. Какие методы применяют для количественного определения алкалоидов?
5. Дайте характеристику алкалоидов морфина.
6. Алкалоиды как ненаркотические вещества. В чем причины наркомании?
7. Дайте характеристику лизергиновой кислоты и галлюциногенного наркотика ЛСД.
8. Назовите и охарактеризуйте наркотические вещества конопли.
9. Охарактеризуйте никотин как наркотическое вещество.
10. Какие вещества принято называть ядами?

11. Перечислить наиболее типичные яды растительного происхождения.
12. Дать характеристику строфантина, атропина, тубокураина и аконитина.
13. Какие ядовитые вещества содержатся в грибах?
14. Дать характеристику зернового грибка спорыньи как источника ядовитых и сильнодействующих веществ.
15. Какие ядовитые животные наиболее опасны?
16. Какие ядовитые вещества являются ядами змей, рыб, медуз, жаб, лягушек?
17. Дать характеристику минеральных ядов по группам элементов Периодической таблицы Д.И. Менделеева.
18. Охарактеризовать наиболее известные боевые отравляющие вещества.
19. В чем заключается суть минерализации? Какие виды минерализации образцов существуют?
20. Опишите сущность методов фотометрического, эмиссионного спектрального анализа и атомно-абсорбционной спектроскопии.
21. Назовите отличительную особенность рентгенофлуоресцентного анализа и возможности его применения при исследовании пищевого сырья?
22. Перечислите основные области применения метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС) для изотопного анализа.
23. Каковы основные достоинства метода ИСП-МС?
24. Какие методы выделения, очистки и определения белков вы знаете?
25. Перечислите основные методы определения углеводов в пищевых продуктах, в чем их преимущества и недостатки?
26. Что представляют собой кислотное и йодное число и число омыления?
27. Расскажите о классификации витаминов и методах их определения.
28. В чем заключается сущность официального метода определения молочной кислоты? Какими методами определяются большинство органических кислот?
29. Перечислите группы чужеродных при оценке безопасности пищевых продуктов химических веществ.
30. Какие методы используются для определения токсичных элементов?
31. Представьте структуру основных классов сим-триазиновых гербицидов.
32. Перечислите основные методы определения пестицидов в пищевых продуктах, в чем заключается их сущность.
33. Перечислите методы определения нитратов, что лежит в основе каждого из них?
34. Какова роль витаминов в организме?
35. Написать химические формулы основных витаминов.
36. Дайте расшифровку и определение аббревиатуры ЛОС.
37. В чем заключаются принципиальные особенности определения опиатов в моче?
38. Как проводится анализ мочи и крови на содержание лекарственных препаратов и токсичных веществ?
39. Какой метод лежит в основе определения следовых концентраций тяжелых металлов в человеческих волосах?
40. Какие объекты входят в сферу эколого-аналитического контроля? Основные методы анализа объектов ЭАК.
41. Каковы основные методы выделения и концентрирования органических соединений из различных сред?
42. На чем основано разделение смеси на компоненты с использованием различных вариантов хроматографии?
43. Какие детекторы используются в хроматографическом анализе объектов ЭАК?
44. Какими методами можно установить структуру вещества?
45. Дать основную классификацию лекарственных средств неорганической природы. Структура, свойства Методы определения.

46. Дать основную классификацию лекарственных средств группы производных ациклических алканов, их галогено- и кислородосодержащие соединений. Структура, свойства. Методы определения.
47. Классификация, строение, свойства и определение лекарственных веществ группы алифатических карбоновых кислот и оксикислот, аскорбиновой кислоты, алифатических аминокислот и их производных.
48. Структура, свойства и методы определения б-лактамидов и аминогликозидов.
49. Классификация, строение, свойства и определение лекарственных средств производных циклопентанпергидрофенантрена.
50. Классификация, структура, свойства и определение гестагенных гормонов и их полусинтетических аналогов.
51. Классификация, строение, свойства и определение арилалкиламинов

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы курсовых проектов (работ).

Глубина исследования – 5 лет.

1. Определение доксициклина. Методы. Химизм реакций, условия их проведения. Титранты и индикаторы.
2. Пестициды, запрещенные на территории ЕАЭС и методы их определения.
3. Пестициды, запрещенные на территории в странах ЕС и методы их определения.
4. Пестициды, запрещенные в США и Канаде и методы их определения.
5. Пестициды, запрещенные и разрешенные в Китае и методы их определения.
6. Условия хранения тетрациклинов, с учетом возможных химических превращений. Остаточные содержания в продуктах питания и сырье, методы определения и оценки риска.
7. Антибиотики тетрациклиновой группы. Методы идентификации и определения. Метаболиты и их характеристика.
8. Макролиды. Полная характеристика химических и физических свойств, особенности строения. Химические и физико-химические методы определения. Условия хранения с учетом возможной трансформации. Определение эритромицина.
9. Структура, свойства, количественное определение аминокликозидов на примере одного из представителей группы.
10. Структура, свойства, количественное определение хинолонов и фторхинолонов на примере одного из представителей группы.
11. Кофеин: свойства, методы определения. Определение содержания кофеина в конкретных объектах.
12. Таннины: свойства, методы определения. Определение содержания кофеина в конкретных объектах.
13. Куркумин: свойства, методы определения. Извлечение и определение содержания куркумина на примере конкретного объекта. Применение куркумина.
14. Определение ХОС в кормах и кормовых добавках.
15. Определение микотоксинов в зерне и зерновой продукции.
16. Оксиметилфурфурол: свойства, методы определения. Анализ образцов мёда.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Солдатенкова А.Т. Пестициды и регуляторы роста/ А.Т. Коваленкова. – М.: БИНОМ.	2015	Библиотека ВлГУ
2. Кукин П.Л. Основы токсикологии: Учебное пособие/ П.Л. Кукин и др.	2012	Библиотека ВлГУ
3. Орлин Н.А. Химия специальных веществ: Учебное пособие / Н.А. Орлин; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ.	2005	Библиотека ВлГУ
4. Лаврухина О.И., Амелин В.Г., Большаков Д.С. Современные методы химического анализа пищевых продуктов и биологических материалов: учебное пособие. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ».	2020	Библиотека ВлГУ
Дополнительная литература		
1. Короткова, Н. В. Витамины : учебное пособие для самостоятельной подготовки обучающихся по специальности Медико-профилактическое дело / Н. В. Короткова, Ю. В. Абаленихина, И. В. Матвеева, Е. А. Судакова. - Рязань : ООП УИТТиОП.	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/RZNGM_U_034.html
2. Васюкова, А. Т. Аналитическая химия : учебник для бакалавров / Васюкова А. Т. - Москва : Дашков и К, 2019. - 156 с. - ISBN 978-5-394-02837-3.	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394028373.html

*не более 5 источников

6.2. Периодические издания

Успехи химии

6.3. Интернет-ресурсы

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://elsevier.com>

<http://sciencedirect.com>

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

<https://www.pesticideinfo.org/pesticide-maps/global-ban>

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/mrls/?event=search.pr>

<https://apps.ams.usda.gov/pdp>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический курс: ПК и проектор для демонстрации мультимедийного лекционного материала; перечень вопросов для контроля (печатная версия).

Лабораторный практикум: оборудованная лаборатория для проведения химического анализа конкретных объектов, соответствующая требованиям безопасности при работе с опасными веществами; наличие реактивов и приборов для реализации работ практикума и курсовых проектов.

Рабочую программу составил Лобруцкий В.М., доц. каф. химии А.А.
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО "Биохимресурс" науч. сотр. Лобруцкий В.М.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № 10 от 25.06.21 года

Заведующий кафедрой Кухтин
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления _____

Протокол № 10 от 25.06.21 года

Председатель комиссии Кухтин
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 23.06.2022 года

Заведующий кафедрой Смирнова И.И.

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

