



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агrobiотехнологий и землепользования
Кафедра - биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев

« » мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) подготовки

Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к. х. н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

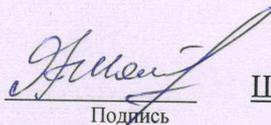

Подпись

Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии 27 апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

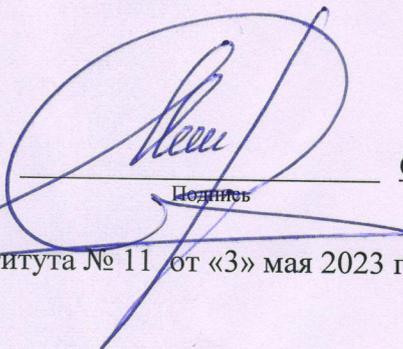
к. с.-х. н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Даминова Аниса Илдаровна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 11 от «3» мая 2023 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся по дисциплине «Химия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	<p>Знать: основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов. Теоретические основы неорганической, аналитической и органической химии; основные классы неорганических и органических соединений и их свойства; классификацию химических реакций</p> <p>Уметь: проводить расчеты по химическим уравнениям; расчеты концентраций; обоснованно выбирать методы химического анализа; проводить необходимые расчеты; готовить рабочее место, посуду для проведения химического анализа. Использовать химическую символику; определять класс неорганических и органических соединений и их реакционную способность; обоснованно выбирать методы химического анализа.</p> <p>Владеть: практическими навыками приготовления растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования; расчетами по результатам анализа.</p> <p>Практическими навыками решения типовых задач неорганической и аналитической химии</p>
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.2	Проводит экспериментальные исследования в	Знать: основные физико-химические методы анализа к области производства и перера-

	области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, используя различные методы	ботки сельскохозяйственной продукции Уметь: проводить расчеты по физико-химическим методам анализа в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции Владеть: практическими навыками проведения физико-химических методов анализа в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции,
--	---	--

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1, 2 семестрах, 1 курса очной, заочной формы обучения.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Физиология и биохимия растений», «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии»

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (з.е.), 252 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма		Заочная форма	
	Семестр 1	Семестр 2	Курс 1. Сессия 1.	Курс 1. Сессия 2.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	69	51	11	11
- лекции, час	34	16	4	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0	0
- лабораторные занятия, час	34	34	6	6
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0	0
- зачет, час	1	0	1	0
- экзамен, час	0	1	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	75	57	97	133
- подготовка к лабораторным занятиям, час	0	0	0	0
- выполнение контрольных работ, час	0	0	0	0
- подготовка к зачету, час	0	0	0	0
- подготовка к экзамену, час	0	18	0	9

Общая трудоемкость час з.е.	144	108	108	144
	4	3	3	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии	4	0	4	0	8	0	16	0
2	Растворы электролитов	6	0	8	0	14	0	10	0
3	Окислительно-восстановительные реакции	8	0	8	0	16	0	9	0
4	Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения	8	0	4	0	12	0	20	0
5	Основы аналитической химии	8	0	10	0	18	0	20	0
6	Раздел 6. Введение в органическую химию. Углеводороды	4	0	10	0	14	0	10	0
7	Монофункциональные производные углеводов	6	0	12	0	18	0	10	0
8	Полифункциональные производные углеводов	6	0	12	0	18	0	19	0
	Итого	50	0	68	0	118	0	114	0

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Основные законы и понятия химии	1	0
1.2	Строение атома. Типы химических связей	1	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.3	Техника безопасности. Основные классы неорганических соединений. Электролитическая диссоциация	1	0
1.4	Химические свойства различных классов неорганических соединений	1	0
2	Раздел 2. Растворы электролитов		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Растворы. Концентрации растворов. Химическая теория растворов.	2	0
2.2	Электролитическая диссоциация. Растворы электролитов	2	0
2.3	Протолитические равновесия в растворах. Характер среды растворов. Водородный показатель.	2	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.4	Приготовление растворов заданной концентрации	2	0
2.5	Растворы, концентрации растворов	2	0
2.6	Условия необратимости ионообменных реакций	2	0
2.7	Характер среды. Гидролиз солей	2	0
3	Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители	4	0
3.2	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР	4	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	0
3.4	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР	2	0
3.5	Степени окисления элементов. Окислители, восстановители	2	0
3.6	Уравнивание ОВР методом электронного баланса	2	0
4	Раздел 4. Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Химия s-элементов, p-элементов, d-элементов	2	0
4.2	Основные закономерности протекания химических реакций	4	0
4.3	Координационные соединения. Свойства	2	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.4	Химическое равновесие	2	0
4.5	Равновесные системы	2	0
5	Раздел 5. Основы аналитической химии		
	<i>Лекции</i>		

5.1	Основы качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов	2	0
5.2	Основы количественного анализа. Погрешности и расчеты в количественном анализе	2	0
5.3	Титриметрический анализ	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
5.4	Мерная посуда. Приготовление растворов с заданной эквивалентной концентрации различными способами.	2	0
5.5	Кислотно-основное титрование. Определение концентрации раствора гидроксида натрия	4	0
5.6	Комплексонометрическое титрование. Определение жесткости воды.	2	0
5.7	Эквивалент, эквивалентная концентрация. Расчеты в количественном анализе.	2	0
6	Раздел 6. Раздел 6. Введение в органическую химию. Углеводороды		
<i>Лекции</i>			
6.1	Введение. Строение органических молекул	1	0
6.2	Углеводороды. Свойства насыщенных углеводородов	1	0
6.3	Ненасыщенные углеводороды. Арены	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
6.4	Техника безопасности. Оснащение химической лаборатории.	2	0
6.5	Классификация органических веществ.	2	0
6.6	Номенклатура углеводородов.	2	0
6.7	Химические и физические свойства насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов	2	0
6.8	Взаимосвязь различных классов углеводородов	2	0
7	Раздел 7. Монофункциональные производные углеводородов		
<i>Лекции</i>			
7.1	Кислородсодержащие соединения (спирты, кетоны, альдегиды, кислоты)	4	0
7.2	Азотсодержащие соединения	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
7.3	Химические свойства спиртов, гликолей, фенолов	2	0
7.4	Методы очистки жидкостей. Перегонка	2	0
7.5	Химические свойства карбонильных соединений и карбоновых кислот.	2	0
7.6	Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация.	2	0
7.7	Химические свойства азотсодержащих соединений	2	0
7.8	Взаимосвязь различных классов кислород содержащих соединений	2	0
8	Раздел 8. Полифункциональные производные углеводородов		
<i>Лекции</i>			
8.1	Углеводы. Строение. Изомерия	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
8.2	Свойства аминокислот. Образование пептидов	2	0
8.3	Цикло-цепная таутомеризация. Свойства моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов	4	0
8.4	Липиды. Строение. Физические и химические свойства	2	0
8.5	Химические свойства липидов. Реакции омыления	2	0
8.6	Нуклеиновые кислоты. Строение	2	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Аналитическая химия: учебное пособие / О.Б. Кукина [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 163 с. - ISBN 978-5-7731-1065-1. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127257.html>
2. Бурмагина Т.Ю. Аналитическая химия: основы химического анализа. Качественный анализ: учебное пособие / Бурмагина Т.Ю., Полянская И.С. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 106 с. - ISBN 978-5-4497-1996-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127845.html>
3. Лавров Б.А. Физическая химия расплавов: учебное пособие / Лавров Б.А., Удалов Ю.П. - Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2019. - 175 с. - ISBN 978-5-903090-91-4. - / IPR SMART: URL: <https://www.iprbookshop.ru/80080.html> Г.Ю., Глазков С.С.// Ай Пи Ар Медиа,2021// ISBN:978-5-4497-1124-3: <https://www.iprbookshop.ru/108353.html>
4. Физическая химия: учебное пособие / Н.В. Белоусова [и др.]. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 308 с. - ISBN 978-5-7638-4052-0. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/100142.html>
5. Микрюкова Е.Ю. Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (квалификация - бакалавр) / Микрюкова Е.Ю., Ахметов Т.М., Харисова Ч.А. - Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. - 151 с. - Текст: электронный // IPR SMART: URL:<https://www.iprbookshop.ru/116345.htm>
6. Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие / Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 144 с. - ISBN 978-5-4497-1124-3. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108353.html>
7. Неорганическая химия. Вопросы и задачи / Е.В. Карпова [и др.]. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 177 с. - ISBN 978-5-00101-939-8. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/103029.html>
8. Гаршин А.П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие / Гаршин А.П. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-93808-384-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121306.html>
9. Тимофеева М.Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений: учебное пособие / Тимофеева М.Н., Панченко В.Н. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4096-4. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99354.html>
10. Захарова О.М. Органическая химия. Основы курса: учебное пособие / Захарова О.М., Пестова И.И. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. - 89 с. - ISBN 978-5-528-00339-9. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107353.html>
11. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции / Боровлев И.В. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 360 с. - ISBN 978-5-00101-752-3. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/12248.html>

12. Химия: учебное пособие / А.Г. Кривнева [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 131 с. - ISBN 978-5-7731-1050-7. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127256.html>
13. Хамитова А.И. Химия р-элементов: учебное пособие / Хамитова А.И., Зинкичева Т.Т., Гришаева Т.Н. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 216 с. — ISBN 978-5-7882-3184-6. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129173.html>
14. Ткачев С.В. Общая химия: учебное пособие / Ткачев С.В., Хрусталева В.В. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. - 496 с. - ISBN 978-985-06-3272-2. - Текст: электронный // IPR SMART: - URL: <https://www.iprbookshop.ru/120141.html>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Химия»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Богомолова, И. В. Органическая химия: учебное пособие / И. В. Богомолова, С. С. Макарихина. — 2-е изд., стер. — Москва: ФЛИНТА, 2019. — 365 с. — ISBN 978-5-9765-1705-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119306>
2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>
3. Грандберг, И. И. Органическая химия: учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460>
4. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 144 с. (ЭБС «Лань», раздел «Химия») - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45926>

Дополнительная учебная литература:

1. Князев, Д.А. Неорганическая химия / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин // М.: Дрофа, 2005.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. М.: КНОРУС, 2009.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-пресс, 2005.
4. Краткий курс теоретической неорганической химии: учебное пособие / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 464 с. - ISBN 978-5-8114-2456-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93591>

5. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов: учебное пособие / К. Ю. Тархов. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 80 с. - ISBN 978-5-8114-3302-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111891>
6. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа /А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть // Учеб. пос. / - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255394>
7. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=399829>
8. Иванов В.Г., Гева О.Н. Неорганическая химия. Краткий курс / - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>
9. Денисова, О.Н. Органическая химия: лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Денисова, В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 104 с. (ЭБС «Лань», раздел «Химия») -Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93221.1>.
10. Грандберг, И. И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 360 с. - ISBN 978-5-8114-3902-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121459>
11. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129227>
12. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1988. – 400 с.:
13. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1983. – 408с.:
14. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия. М. «Лань», 2015 -288с ЭБС «Лань» раздел «физическая химия и химия твердого тела» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/576#book_name

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Химия онлайн - <https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/belki/ximicheskie-svoystva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&=1#top>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) в составе Цифрового образовательного ресурса IPR SMART (<https://www.iprbookshop.ru>)
3. Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование <http://www.profspo.ru/>
4. Химия онлайн - <https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/belki/ximicheskie-svoystva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&=1#top>

5. Химические уравнения онлайн

<https://chemequations.com/ru/?s=%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4+%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F+++%3B%E2%80%9D%40%2C%29+%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0&ref=input>

6. Веб – элементы - www.webelements.com

7. Химик - www.xumuk.ru

8. yandex.ru

9. rambler.ru

10. google.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии (часть 2)». - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2014.
2. Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии (часть 3)». Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 250100.62 «Лесное дело», 022000.62 «Экология и природопользование». - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. г.
3. Классификация и номенклатура органических соединений. Методические разработки. Казань: КГСХА, 1999.
4. Терпены. Методические указания. Казань: КГСХА, 2004.
5. Полисахариды. Методические указания. Казань: КГСХА, 2003.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля

			<p>2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая</p>
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	<p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт №</p>

			2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	№17 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; освещение доски – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор – 1 шт., экран – 1 шт.
Лабораторные занятия	№ 35, № 36 Специализированные химические лаборатории: Лабораторное оборудование: вытяжные шкафы, штативы, газовые горелки, центрифуги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, предметные стекла. Плитка электрическая - 4 шт., спектрофотометр Спекорд -1 шт, спектрофотометр СФ-46 - 1 шт., шкаф сушильный -1 шт, дистиллятор – 1 шт. Лабораторная посуда: тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы,

	<p>мерные цилиндры, палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы. Измерительные приборы: электронные технические весы "Ohaus", pH-метры «Экотест2000», денсиметры (ареометры), спиртовые термометры 0-100 °С. Учебные таблицы.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>№18 Учебная аудитория для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер</p>