



**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 учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«2» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов

Форма обучения
очная

Казань – 2025 г.

Составитель:

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

Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «14» апреля 2025 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

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

Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

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

Сержанова Альбина Рафаиловна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «28» апреля 2025 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 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов», 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 дисциплин с применением информационно- коммуникационных технологий		
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<p>Знать: основные методы качественного и количественного анализа, способы выражения концентраций растворов</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.</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>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 и 2 семестре на 1 курсе и в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по химии.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: агрохимия, почвоведение с основами географии почв, физиология растений, биохимия растений, методы почвенных исследований, методы агрохимических исследований.

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 11 зачетных единиц (з.е.), 396 часов при очной форме обучения, 288 часов 8 зачетных единиц при заочной форме обучения

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

Вид учебных занятий	Очное обучение		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	87	87	53
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (присутствия), час	34	34	18
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки (присутствия), час	18	18	34
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (присутствия), час	34	34	-
- зачет, час	-	-	-
- экзамен, час	1	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57	57	55
в том числе:			
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	26	20	14
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	26	21
- выполнение контрольной работы, час	-	-	10
- подготовка к зачету, час	11	11	-
- подготовка к экзамену, час	-	-	10
Общая трудоемкость час	144	144	108
з.е.	4	4	3

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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		лаборат. работы		практичес кие работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч но	оч но	заоч но	очн о	заоч но	очно	заоч но	очно	заоч но
1	Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии.	6	-	4	-	8	-	18	-	8	-
2	Растворы электролитов.	6	-	2	-	6	-	14	-	9	-
3	Окислительно-восстановительные реакции.	8	-	4	-	6	-	18	-	6	-
4	Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения.	8	-	4	-	6	-	18	-	8	-
5	Основы аналитической химии	6	-	4	-	8	-	18	-	6	-
	Итого в 1 семестре	34	-	18	-	34	-	86	-	37	-
6	Введение в органическую химию. Углеводороды	8	-	12	-	12	-	32	-	20	-
7	Монофункциональные производные углеводов	12	-	12	-	12	-	36	-	20	-
8	Полифункциональные производные углеводов	14	-	10	-	10	-	34	-	37	-
	Итого во 2 семестре	34	-	34	-	34	-	102	-	57	-
9	Строение вещества	2	-	4	-	-	-	6	-	12	-
10	Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	4	-	8	-	-	-	12	-	14	-
11	Растворы	4	-	8	-	-	-	12	-	12	-
12	Дисперсные системы. Коллоидные растворы.	8	-	14	-	-	-	22	-	17	-
	Итого в 3 семестре	18	-	34	-	-	-	52	-	55	-
	ИТОГО	86	-	86	-	68	-	240	-	149	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии.				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Основные законы и понятия химии	3	0	0	0
1.2	Строение атома. Типы химических связей.	3	0	0	0
	<i>Лабораторные (практические) работы</i>				0
1.3	Техника безопасности. Электролитическая диссоциация.	2	0	0	0
1.4	Условия необратимости ионообменных реакций.	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				0
1.5	Основные классы неорганических соединений.	4	0	0	0
1.6	Химические свойства различных классов неорганических соединений	4	0	0	0
2	Раздел 2. Растворы электролитов				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Растворы. Концентрации растворов. Химическая теории растворов.	5	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.2	Приготовление растворов заданной концентрации	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
2.3	Растворы, концентрации растворов	3	0	0	0
2.4	Характер среды. Гидролиз солей.	3	0	0	0
3	Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители.	8	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.2	Окислительно-восстановительные реакции.	2	0	0	0
3.3	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР.	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
3.4	Степени окисления элементов. Окислители, восстановители	3	0	0	0
3.5	Уравнивание ОВР методом электронного баланса.	3	0	0	0
4	Раздел 4. Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Химия s-элементов, p-элементов, d-элементов	2	0	0	0
4.2	Основные закономерности протекания	2	0	0	0

	химических реакций				
4.3	Координационные соединения	4	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.4	Химическое равновесие	2	0	0	0
4.5	Равновесные системы	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
4.6	Свойства координационных соединений	5	0	0	0
5	Раздел 5. Основы аналитической химии				
	<i>Лекции</i>				
5.1	Основы качественного и количественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов	4	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
5.2	Кислотно-основное титрование. Определение концентрации раствора гидроксида натрия.	3	0	0	0
5.3	Комплексометрическое титрование. Определение жесткости воды.	3	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
5.4	Эквивалент, эквивалентная концентрация. Расчеты в количественном анализе.	8	0	0	0
6	Раздел 6. Введение в органическую химию. Углеводороды				
	<i>Лекции</i>				
6.1	Введение. Строение органических молекул.	2	0	0	0
6.2	Углеводороды. Свойства насыщенных углеводородов	4	0	0	0
6.3	Ненасыщенные углеводороды. Арены	2	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
6.4	Техника безопасности. Оснащение химической лаборатории.	4	0	0	0
6.5	Свойства различных классов углеводородов	4	0	0	0
6.6	Химические и физические свойства насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов	4	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
6.7	Классификация органических веществ.	2	0	0	0
6.8	Номенклатура углеводородов.	2	0	0	0
6.9	Химические свойства насыщенных углеводородов	2	0	0	0
6.10	Химические свойства ненасыщенных углеводородов	3	0	0	0
6.11	Химические свойства аренов	2	0	0	0
6.12	Взаимосвязь различных классов углеводородов	2	0	0	0
7	Раздел 7. Монофункциональные производные углеводородов				
	<i>Лекции</i>				
7.1	Кислородсодержащие соединения (спирты, кетоны, альдегиды, кислоты).	8	0	0	0
7.2	Азотсодержащие соединения	4	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>		0	0	0
7.3	Химические свойства спиртов, гликолей,	4	0	0	0

	фенолов.				
7.4	Методы очистки жидкостей. Перегонка	2	0	0	0
7.5	Химические свойства карбонильных соединений и карбоновых кислот.	2	0	0	0
7.6	Методы очистки твердых веществ. Перекристаллизация.	2	0	0	0
7.7	Качественные реакции на функциональные группы	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
7.8	Химические свойства спиртов, фенолов	2	0	0	0
7.9	Химические свойства карбонильных соединений	2	0	0	0
7.10	Химические свойства карбоновых кислот.	2	0	0	0
7.11	Производные карбоновых кислот.	2	0	0	0
7.12	Химические свойства азотсодержащих соединений	2	0	0	0
7.13	Взаимосвязь различных классов кислород содержащих соединений	2	0	0	0
8	Раздел 8. Полифункциональные производные углеводов				
	<i>Лекции</i>				
8.1	Аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты.	7	0	0	0
8.2	Углеводы. Строение. Изомерия.	8	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
8.3	Методы разделения веществ.	2	0	0	0
8.4	Свойства аминокислот. Образование пептидов.	2	0	0	0
8.5	Цикло-цепная таутомеризация. Свойства моносахаридов	2	0	0	0
8.6	Свойства дисахаридов, полисахаридов	2	0	0	0
8.7	Химические свойства липидов. Реакции омыления	2	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
8.8	Липиды. Строение. Физические и химические свойства	4	0	0	0
8.9	Свойства аминокислот. Образование пептидов. Гидролиз пептидов.	2	0	0	0
8.10	Свойства моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов.	2	0	0	0
8.11	Нуклеиновые кислоты. Строение.	2	0	0	0
9	Раздел 9. Строение вещества				
	<i>Лекции</i>				
9.1	Введение. Агрегатные состояния вещества	1	0	0	0
9.2	Газообразное состояние вещества. Основные газовые законы	1	0	0	0
9.3	Жидкое и твердое состояние вещества	1	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
9.4	Основные газовые законы	4	0	0	0
10	Раздел 10. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химическое равновесие				
	<i>Лекции</i>				

10.1	Химическая термодинамика	0	0	0	0
10.2	Химическая кинетика	0	0	0	0
10.3	Химическое равновесие	0	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
10.4	Расчеты по химической термодинамике	0	0	0	0
10.5	Расчеты по скорости химических реакций	0	0	0	0
10.6	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье	0	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
10.7	Расчеты по химической термодинамике	0	0	0	0
11	Раздел 11. Растворы				
	<i>Лекции</i>				
11.1	Физическая теория растворов. Свойства растворов	2	0	0	0
11.2	Растворы электролитов. Электрическая проводимость растворов	2	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
11.3	Концентрации растворов. Расчет осмотического давления, температуры кипения и замерзания растворов	4	0	0	0
11.4	Буферные растворы. Расчет pH растворов	4	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
11.5	Буферные растворы. Расчет pH растворов	0	0	0	0
12	Раздел 12. Дисперсные системы. Коллоидные растворы				
	<i>Лекции</i>				
12.1	Поверхностные явления.	2	0	0	0
12.2	Классификация дисперсных систем. Коллоидно-дисперсные системы и способы их получения.	2	0	0	0
12.3	Лиофильные системы и их свойства. Растворы ВМС. Гели.	2	0	0	0
12.4	Мицеллярные системы. Микрогетерогенные системы	2	0	0	0
	<i>Лабораторные работы</i>				
12.5	Лиофобные коллоидные растворы. Способы получения.	2	0	0	0
12.6	Строение мицеллы. Устойчивость лиофобных коллоидных растворов. Коагуляция.	4	0	0	0
12.7	Свойства лиофильных растворов. Гели и студни	4	0	0	0
12.8	Растворы ПАВ. Аэрозоли. Суспензии.	4	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
12.9	Строение мицеллы. Коагуляция.	0	0	0	0

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

1. Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии. (часть 2)», Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2014 г.

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. 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>
4. Классификация и номенклатура органических соединений. Методические разработки. Казань, КГСХА. 1999.
5. Терпены. Методические указания. Казань, КГСХА. 2004.
6. Полисахариды. Методические указания. Казань, КГСХА. 2003.
7. Дополнительный раздаточный материал к лабораторным и практическим работам.
8. 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>.
9. 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>

Примерная тематика курсовых проектов (работ): не предусмотрено

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 литература

1. Князев Д.А., Смарыгин С.Н. Неорганическая химия. 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>
1. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е.. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255394>
2. 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>
3. 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>
6. 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>.
7. 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>
8. 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>
9. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1988. — 400 с.:
10. Болдырев А.И. Физическая и коллоидная химия: учеб. для с.-х. спец. ВузовМ., - «Высшая школа», 1983. — 408с.:
11. 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. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>
3. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
4. Образовательный ресурс по химии <http://www.alhimik.ru/>
5. Химия онлайн <https://himija-online.ru/organicheskaya-ximiya/belki/ximicheskie-svoystva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&=1#top>
6. 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>
7. Веб – элементы www.webelements.com

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». 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.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного 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 приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности 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, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии (часть2)», Казань, Изд-во Казанского ГАУ, 2014 г.
2. Шаймарданова А.А., Халиуллина З.М., Ахметзянова Р.Р. «Практикум по химии (часть3)». 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	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	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
Лабораторные и практические занятия			

			Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016г.)
Самостоятельная работа			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 и практические занятия	№ 35, № 36 Специализированные химические лаборатории: 1. 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, мерные цилиндры, палочки, стеклянные и пластиковые пробирки, бюретки, капельные пипетки, промывалки, мерные колбы. Измерительные приборы: электронные технические весы “Ohaus”, рН-метры «Экотест2000», денсиметры (ареометры), спиртовые термометры 0-100°С. Учебные таблицы.
Самостоятельная работа	№18 Учебная аудитория для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер