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

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
А.В. Дмитриев

«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Селекция и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к. тех. н., доцент — Савдур Светлана Николаевна

Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании агрохимии и почвоведения «27» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. наук, доцент — Миникаев Рогать Вагизович

Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. с.-х. н. — Сержанова Альбина Рафаилевна

Должность, ученая степень, ученое звание — Ф.И.О.

Согласовано:

Директор — Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 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 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и защита растений», 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 и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.2	Использует знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	**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 **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. **Владеть**: Практическими навыками приготовления растворов с заданной концентрацией, проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования; расчетами по результатам анализа. Практическими навыками решения типовых задач неорганической и аналитической химии

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв», «Агрохимия с основами системы удобрений», «Химические и биологические средства защиты

растений»

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 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	
	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**65**	**49**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	32	16
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	32	32
- зачет, час	1	-
- зачет с оценкой, час	-	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**115**	**23**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	38	5
- выполнение контрольных работ, час	40	6
- подготовка к зачету, час	37	8
- подготовка к зачету с оценкой, час	-	4
Общая трудоемкость час	**180**	**72**
з.е.	**5**	**2**

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	очно	очно	очно
1	Введение в неорганическую химию. Основные законы и понятия химии.	2	4	6	14
2	Растворы электролитов	2	8	10	20

3	Окислительно- восстановительные реакции	4	6	12	19
4	Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения	4	4	8	20
5	Основы аналитической химии	4	10	14	20
6	Введение в органическую химию. Углеводороды	10	10	20	15
7	Монофункциональные производные углеводородов	10	10	22	20
8	Полифункциональные производные углеводородов	12	12	22	10
	Итого	48	64	114	138

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.		
Лекции			
1.1	Основные законы и понятия химии	1	0
1.2	Строение атома. Типы химических связей	1	0
Лабораторные работы			
1.3	Техника безопасности. Основные классы неорганических соединений. Электролитическая диссоциация	2	0
1.4	Химические свойства различных классов неорганических соединений	2	0
2	Раздел 2. Растворы электролитов		
Лекции			
2.1	Растворы. Концентрации растворов. Химическая теории растворов	1	0
2.2	Электролитическая диссоциация. Растворы электролитов	0.5	0
2.3	Протолитические равновесия в растворах. Характер среды растворов. Водородный показатель	0.5	0
Лабораторные работы			
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		
Лекции			
3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители	2	0
3.2	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР	2	0
Лабораторные работы			
3.3	Окислительно-восстановительные реакции	2	0
3.4	Электрохимический потенциал. Условия самопроизвольного протекания ОВР	2	0

3.5	Уравнивание ОВР методом электронного баланса	2	0
4	Раздел 4. Свойства элементов. Химическое равновесие. Координационные соединения		
Лекции			
4.1	Основные закономерности протекания химических реакций	1	0
4.2	Химия s-элементов, p-элементов, d-элементов	2	0
4.3	Координационные соединения. Свойства	1	0
Лабораторные работы			
4.4	Химическое равновесие	2	0
4.5	Равновесные системы	2	0
5	Раздел 5. Основы аналитической химии		
Лекции			
5.1	Основы качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов	1	0
5.2	Основы количественного анализа. Погрешности и расчеты в количественном анализе	1	0
5.3	Титриметрический анализ	2	0
Лабораторные работы			
5.4	Мерная посуда. Приготовление растворов с заданной эквивалентной концентрации различными способами	2	0
5.5	Кислотно-основное титрование. Определение концентрации раствора гидроксида натрия	2	0
5.6	Комплексонометрическое титрование. Определение жесткости воды	2	0
5.7	Эквивалент, эквивалентная концентрация. Расчеты в количественном анализе.	2	0
6	Раздел 6. Введение в органическую химию. Углеводороды		
Лекции			
6.1	Введение. Строение органических молекул	2	0
6.2	Углеводороды. Свойства насыщенных углеводородов	2	0
6.3	Ненасыщенные углеводороды. Арены	6	0
Лабораторные работы			
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		
Лекции			
7.1	Кислородсодержащие соединения (спирты, кетоны, альдегиды, кислоты)	5	0
7.2	Азотсодержащие соединения	5	0
Лабораторные работы			
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		
Лекции			
8.1	Углеводы. Строение. Изомерия.	12	0
Лабораторные работы			
8.2	Свойства аминокислот. Образование пептидов	4	0
8.3	Цикло-цепная таутомеризация. Свойства моносахаридов, дисахаридов, полисахаридов	2	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. Физикохимия 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., Хрусталев 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

а) 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

б) дополнительная учебная 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/11189
6. 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
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-svojstva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&amp=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-svojstva-belkov.html?ysclid=lgxnrgp4s4765973370&amp=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 приступать 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 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. 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	нет	1. Операционная система

	технологии в сочетании с технологией проблемного изложения		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 «Антиплагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая
Лабораторные занятия	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 «Антиплагиат» (Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 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 «Антиплагиат» (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: 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”, pH-метры «Экотест2000», денсиметры (ареометры), спиртовые термометры 0-100 С.
Самостоятельная работа	№18 Учебная аудитория для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер