



**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 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
35.03.01 Лесное дело

Направленность (профиль) подготовки
Лесное хозяйство

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к. х. н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

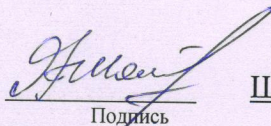
Халиуллина Зульфия Мусавиховна
Ф.И.О.

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

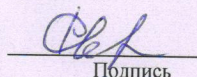
Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

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

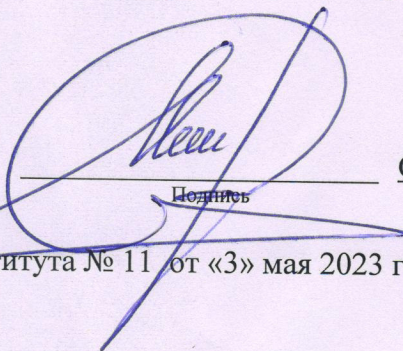
Должность, ученая степень, ученое звание


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 35.03.01 Лесное дело, направленность (профиль) «Лесное хозяйство», обучающийся по дисциплине «Химия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать: способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения задачи в области химии Уметь: использовать способы приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач Владеть: способами приобретения и анализа информации, необходимые для решения химических задач
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, химии, естественных наук, современных информационных технологий и программных средств.	Знать: основные химические понятия и законы, химические элементы и их соединения; сведения о свойствах неорганических и органических соединений; основные понятия физической и коллоидной химии; принципы классификации дисперсных систем; поверхностные явления в дисперсных системах Уметь: использовать свойства химических веществ в лабораторной и производственной практике; определять устойчивость коллоидных растворов; определять коллоидно-химические свойства дисперсных систем и растворов ВМС (высокомолекулярных соединений) Владеть: основными способами получения, защиты и разрушения дисперсных систем

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Биология лесных зверей и птиц».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Экология»

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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 2	Курс 1. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	69	13
в том числе:		
- лекции, час	18	6
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- лабораторные занятия, час	34	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- практические занятия, час	16	2
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- зачет с оценкой, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	75	131
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	0	0
-подготовка к практическим занятиям, час	0	0
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- подготовка к зачету с оценкой, час	0	0
Общая трудоемкость	144	144
час		
з.е.	4	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)

№ те- мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		лаб. работы		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заоч- но	оч- но	заоч- но	очно	за- оч- но	очно	заоч- но	очно	за- очно
1	Понятия и законы стехиометрии	1	0,5	6	1	2	-	9	1,5	5	9
2	Строение вещества	1	-	-	-	1	-	2	-	5	10
3	Основы химической термодинамики и кинетики	2	-	2	-	1	-	5	-	5	9
4	Дисперсные системы. Растворы	2	0,5	4	0,25	1	1	7	1,75	5	10
5	Электрохимические процессы	2	-	2	0,25	1	-	5	0,25	5	9
6	Окислительно-восстановительные реакции	2	-	4	0,25	1	1	7	1,25	5	10
7	Теория химического строения Бутлерова. Углеводороды	1	0,5	2	0,25	2	1	5	1,75	10	10
8	Алканы, алкены. Типы изомерии	1	0,25	4	-	1	1	6	1,25	5	10
9	Алкины. Химические свойства	1	0,25	2	-	1	-	4	0,25	5	10
10	Спирты	1	0,25	3	-	1	-	5	0,25	5	10
11	Альдегиды и кетоны	1	0,25	1	-	1	-	3	0,25	5	9
12	Карбоновые кислоты	1	0,5	1	-	1	-	3	0,5	5	9
13	Углеводы. Оптическая изомерия	1	0,5	1	-	1	-	3	0,5	5	9
14	Амины, аминокислоты. Терпены	1	0,5	2	-	1	-	4	0,5	5	9
	Итого	18	4	34	2	16	4	68	10	75	133

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Понятия и законы стехиометрии		
	<i>Лекции</i>		

1.1	Основные понятия и законы химии.	0,5	0,25
1.2	Теория электролитической диссоциации.	0,5	0,25
Лабораторные работы			
1.3	Реакции ионного обмена. Свойства амфотерных гидроксидов.	1	0,5
1.4	Основные классы неорганических соединений.	0,5	0,25
1.5	Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации.	0,5	0,25
Практические работы			
1.6	Теория электролитической диссоциации.	1	-
2	Раздел 2. Строение вещества		
Лекции			
2.1	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	0,5	-
2.2	Химическая связь и строение молекул.	0,5	-
Лабораторные работы			
2.3	Строение вещества	1	-
Практические работы			
2.4	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	1	-
3	Раздел 3. Основы химической термодинамики и кинетики		
Лекции			
3.1	Энергетика химических процессов. Термохимия.	1	-
3.2	Химическая кинетика.	0,5	-
3.3	Химическое равновесие.	0,5	-
Лабораторные работы			
3.4	Скорость химических реакций	2	-
Практические работы			
3.5	Энергетика химических процессов. Термохимия.	1	-
4	Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы		
Лекции			
4.1	Дисперсные системы и растворы неэлектролитов.	0,5	0,5
4.2	Теория электролитической диссоциации.	0,5	-
4.3	Способы выражения концентрации растворов. Водородный показатель. Гидролиз солей.	1	-
Лабораторные работы			
4.4	Способы выражения концентрации растворов.	2	0,25
4.5	Водородный показатель.	1	-
4.6	Гидролиз солей.	2	-
Практические работы			
4.7	Способы выражения концентрации растворов	2	1
5	Раздел 5. Электрохимические процессы		
Лекции			
5.1	Химические источники тока. Аккумуляторы	0,5	-
5.2	Электролиз.	0,5	-
5.3	Коррозия металлов.	0,5	-
5.4	Методы защиты от коррозии.	0,5	-
Лабораторные работы			
5.5	Электролиз.	2	0,25
5.6	Коррозия металлов.	1	-
5.7	Химические источники тока. Аккумуляторы	1	-
Практические работы			

5.8	Коррозия металлов.	2	-
6	Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции		
<i>Лекции</i>			
6.1	Составление уравнений ОВР.	1	-
6.2	Метод электронного баланса.	1	-
<i>Лабораторные работы</i>			
6.3	Влияние среды на характер протекания реакций	2	0,125
6.4	Составление уравнений ОВР.	2	0,125
<i>Практические работы</i>			
6.5	Метод электронного баланса.	1	1
7	Раздел 7. Теория химического строения Бутлерова.		
<i>Лекции</i>			
7.1	Основные положения теории химического строения.	0,5	0,25
7.2	Классификация органических соединений.	0,5	0,25
<i>Лабораторные работы</i>			
7.3	Основные классы органических соединений. Функциональные группы	1	0,125
7.4	Алкины. Химические свойства	1	0,125
<i>Практические работы</i>			
7.5	Классификация органических соединений	1	1
8	Раздел 8. Алканы, алкены. Типы изомерии		
<i>Лекции</i>			
8.1	Алканы	0,5	0,25
8.2	Алкены	0,25	-
8.3	Типы изомерии	0,25	-
<i>Лабораторные работы</i>			
8.4	Алканы. Алкены. Химические свойства	1	-
8.5	Типы гибридизации	0,5	-
8.6	Типы связи органических соединений	0,5	-
<i>Практические работы</i>			
8.7	Типы изомерии	1	1
9	Раздел 9. Алкины.		
<i>Лекции</i>			
9.1	Алкины. Химические свойства	1	0,25
<i>Лабораторные работы</i>			
9.2	Химические свойства алкинов	2	-
<i>Практические работы</i>			
9.3	Алкины. Химические свойства	1	-
10	Раздел 10. Спирты		
<i>Лекции</i>			
10.1	Спирты	1	0,25
<i>Лабораторные работы</i>			
10.2	Химические свойства спиртов	2	-
<i>Практические работы</i>			
10.3	Спирты	1	-
11	Раздел 11. Альдегиды и кетоны		
<i>Лекции</i>			
11.1	Альдегиды	0,5	0,125
11.2	Кетоны	0,5	0,125
<i>Лабораторные работы</i>			

11.3	Химические свойства альдегидов и кетонов	2	-
<i>Практические работы</i>			
11.4	Альдегиды и кетоны	1	-
12	Раздел 12. Карбоновые кислоты		
<i>Лекции</i>			
12.1	Карбоновые кислоты	1	0,5
<i>Лабораторные работы</i>			
12.2	Химические свойства карбоновых кислот	2	-
<i>Практические работы</i>			
12.3	Карбоновые кислоты	1	-
13	Раздел 13. Углеводы. Оптическая изомерия		
<i>Лекции</i>			
13.1	Моносахариды. Оптическая изомерия	1	0,5
<i>Лабораторные занятия</i>			
13.2	Химические свойства моносахаридов. Дисахариды. Целлюлоза. Крахмал	2	-
<i>Практические работы</i>			
13.3	Углеводы	1	-
14	Раздел 14. Амины. Аминокислоты. Терпены		
<i>Лекция</i>			
14.1	Амины. Аминокислоты. Терпены	1	0,5
<i>Лабораторные работы</i>			
14.2	Химические свойства аминов и аминокислот	2	-
<i>Практические работы</i>			
14.3	Аминокислоты	1	-

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

1. Сборник задач и лабораторных работ по химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов ИМ и ТС/ составители Халиуллина З.М., Хабибуллин И.Г., Ахметзянов Р.Р.; Каз.гос.аграр.ун-т. – Казань, 2009, - 60с.
2. Практикум по общей химии для самостоятельной работы. Часть 1 (для студентов ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Фаизов Т.Х., Ахметзянова Р.Р. Изд-во КазГАУ 2012 г., -64с.
3. Рабочая тетрадь по химии. Для студентов ИМ и ТС направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов». Составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во КазГАУ 2014 г., -32с.
4. Практикум по химии (часть 3) Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 35.03.01 «Лесное дело», 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2014 г., -32с.

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 литература

1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смари́гин – 3-е изд. испр., М.: Дрофа, 2005. – 592с.
2. Смари́гин, С.Н. Неорганическая химия: учебное пособие для – самостоятельной работы студентов / Н.Л.Багнавец, И.В.Дайдакова – М.: Изд. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008. – 262с.
3. Князев, Д.А. Лабораторный практикум по неорганической химии / З.Е. Дейкова, Г.Д.Клинский, С.Н. Смари́гин М.: Изд. МСХА., 2004. – 89 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров/Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2012. – 898 с. – Серия: Бакалавр
5. Гранберг И.И. Органическая химия: Учебных для вузов, обуч. агроном. спец. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2001.-559с.,ил.

б) дополнительная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2002. – 386с.
2. Карапетьянц, М.Х., Общая и неорганическая химия: Н.С.Ахметов, С.И. Дракин. – М.: Химия, 2001. – 431 с.
3. Князев, Д.А. Неорганическая химия / Д.А. Князев, С.Н.Смари́гин // Учебник / Москва, Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (4-е изд.). - 2016. [Электронная библиотека КазГАУ].
4. Коровин, Н.В. Общая химия. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин// Москва. - Сер. Высшее профессиональное образование (13-е изд., перераб. и доп.). – 2011. - [Электронная библиотека КазГАУ].
5. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.]; под ред. Н. В. Коровина. Москва, (Изд. 4-е, перераб.). - 2008. - [Электронная библиотека КазГАУ].

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&=1#top>
2. 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>
3. Веб – элементы www.webelements.com
4. Химик www.xumuk.ru
5. yandex.ru
6. rambler.ru
7. google.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, 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 са-

мостоятельной 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.

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);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Сборник задач и лабораторных работ по химии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов ИМ и ТС/ составители Халиуллина З.М., Хабибуллин И.Г., Ахметзянов Р.Р.; Каз.гос.аграр.ун-т. – Казань, 2009, - 60 с.
2. Практикум по общей химии для самостоятельной работы. Часть 1 (для студентов ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Фаизов Т.Х., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2012 г., -64 с.
3. Рабочая тетрадь по химии. Для студентов ИМ и ТС направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов». Составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2014 г., - 32с.
4. Практикум по химии (часть 3) Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 35.03.01 «Лесное дело», 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» ИМ и ТС и факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2016 г., - 60с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. ChemicSoft 2. Chemica Predictor v3.0 3. Crocodile Chemistry 1,5 4. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2; 5. Microsoft Office WORD 2003; 6. Microsoft Office Excel 2003 7. InternetExplorer; 8. MathsoftMathcad 12
Практические и лабораторные работы	Мультимедийные технологии	нет	LMSMoodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда общения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Самостоятельная работа	-		

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

Лекции	№ 223 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные и практические занятия	№ 206,207 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, наглядные учебные плакаты и справочники; Вытяжные шкафы, штативы, треноги, газовые горелки, центрифуги, тигельные щипцы, керамические треугольники, шпатели, сушильные шкафы, фарфоровые тигли, эксикаторы, стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 50 мл; мерные цилиндры, вместимостью 250, 100,50 и 10 мл; индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус);стеклянные палочки, стеклянные и пластиковые пробирки; бюретки вместимостью 25 мл; промы-

	валки, мерные колбы вместимостью 50 мл; спиртовые термометры 0-100С; электронные технические весы “Ohaus”; pH-метры «Экотест-2000», химические реактивы.
Самостоятельная работа	№ 518 Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.