



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

Агрономический факультет

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор-  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.  
В.Г. Зиганшин  
2020 г.

Рабочая программа дисциплины

**ХИМИЯ**

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

Экология

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Халиуллина Зульфия Мусавиховна к.х.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии 27 апреля 2020 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., Шайдуллин Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 12 мая 2020 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии, д.с.-х.н. Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:  
Декан агрономического факультета,  
д.с.-х.н., профессор

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета агрономического факультета №9 от 13 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» по дисциплине «Химия», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	<p>Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p><b>Знать:</b> базовые понятия фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; методы химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методы химического анализа, знания о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методы отбора и анализа геологических и биологических проб, а также идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования базовых знаний фундаментальных</p>

		<p>разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части Б1. Изучается в 1,2 семестрах, на 1 курсе при очной и заочной форме обучения.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих предметов: «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Почвоведение», «Охрана окружающей среды», «Учение о биосфере», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Техногенные системы и экологический риск».

## 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 144 часа

Таблица 3.1.- Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	1 семестр	2 семестр



6	Окислительно-восстановительные реакции	3		3		-		6		5	
7	Теория химического строения Бутлерова. Алканы	3		3		-		6		4	
8	Непредельные углеводороды.	3		3		-		6		4	
9	Ароматические углеводороды	2		2		-		4		4	
10	Предельные спирты	2		2		-		4		4	
11	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты	3		3		-		6		5	
12	Углеводы	3		3		-		6		5	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>		<b>34</b>		<b>-</b>		<b>68</b>		<b>56</b>	

Таблица 4.2.- Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам год поступления обучающихся – 2017 г.

	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	
	<b>Раздел 1. Понятия и законы стехиометрии</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
.1	Основные понятия и законы химии.	1	
.2	Теория электролитической диссоциации.	2	
	<i>Лабораторные работы</i>		
.3	Реакции ионного обмена. Свойства амфотерных гидроксидов.	3	
	<b>Раздел 2. Строение вещества</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
.1	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	
.2	Химическая связь и строение молекул.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Строение вещества	3	

.1			
<b>Раздел 3. Основы химической термодинамики и кинетики</b>			
<i>Лекционный курс</i>			
.1	Энергетика химических процессов. Термохимия.	1	
.2	Химическая кинетика.	1	
.3	Химическое равновесие.	1	
<b>Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы</b>			
<i>Лекционный курс</i>			
.1	Дисперсные системы и растворы неэлектролитов.	1	
.2	Теория электролитической диссоциации.	1	
.3	Способы выражения концентрации растворов. Водородный показатель. Гидролиз солей.	1	
<i>Лабораторные работы</i>			
.4	Способы выражения концентрации растворов.	1	
.5	Водородный показатель.	1	
.6	Гидролиз солей.	1	
<b>Раздел 5. Электрохимические процессы</b>			
<i>Лекционный курс</i>			
.1	Химические источники тока. Аккумуляторы	1	
.2	Электролиз.	1	
.3	Коррозия металлов.	0/5	
.4	Методы защиты от коррозии.	0/5	
<i>Лабораторные работы</i>			
.5	Электролиз.	1	
.6	Коррозия металлов.	2	
<b>Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции</b>			
<i>Лекционный курс</i>			
.1	Составление уравнений ОВР.	1	
.2	Метод электронного баланса.	2	

	<i>Лабораторные работы</i>		
	Влияние среды на характер протекания реакций	1	
	Составление уравнений ОВР.	2	
	<b>Раздел 7. Теория химического строения Бутлерова. Алканы</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
.1	Основные положения теории химического строения Бутлерова.	2	
.2	Алканы. Изомерия. Получение. Физические и химические свойства алканов.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Способы получения алканов. Изомерия.	1	
	Физические и химические свойства алканов.	2	
	<b>Раздел 8. Непредельные углеводороды</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
.1	Алкены. Строение. Цис-, транс-изомерия, Способы получения. Химические свойства. Алкадиены. Способы получения. Химические свойства.	2	
.2	Алкины. Способы получения. Химические свойства	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Алкены. Химические свойства. Алкадиены. Реакции полимеризации. Химические свойства.	2	
	Алкины. Ацетилен. Химические свойства	1	
	<b>Раздел 9. Ароматические углеводороды (Арены)</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
.1	Бензол и его гомологи. Изомерия. Химические свойства. Применение.	1	
.2	Толуол, Химические свойства. Применение	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Номенклатура ароматических соединений. Гомологический ряд аренов.	1	
	Химические свойства аренов.	1	
<b>0</b>	<b>Раздел 10. Предельные спирты (Алканолаы)</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
0.1	Предельные одноатомные спирты: строение и номенклатура. Классификация спиртов.	1	
0.2	Вторичные, третичные спирты. Химические свойства спиртов.	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Номенклатура спиртов. Изомерия. Физические и химические свойства спиртов.	1	
	Двухатомные и трехатомные спирты. Жиры.	1	
<b>1</b>	<b>Раздел 11. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
	Альдегиды. Кетоны. Получение. Физические и	1	

1.1	химические и свойства		
1.2	Карбоновые кислоты. Химические свойства.	2	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Альдегиды. Кетоны. Химические свойства	1	
	Карбоновые кислоты. Химические свойства.	1	
	Бензойная кислота. Полифенолформальдегид. Промышленные полимеры.	1	
<b>2</b>	<b>Раздел 12. Углеводы</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Глюкоза. Строение молекулы. Изомерия. Фруктоза	2	
2.2	Химические свойства моносахаридов. Дисахариды	1	
	<i>Лабораторные работы</i>		
	Глюкоза. Химические свойства.	1	
	Сахароза. Физические и химические свойства	1	
	Терпены. Классификация. Физические и свойства	0,5	
	Крахмал, целлюлоза. Строение, физические и химические свойства	0,5	
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Практикум по общей химии. 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., -64с.
2. Практикум по химии. Часть 3 (для студентов факультета лесного хозяйства и экологии) / составители Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Изд-во Каз.ГАУ 2016 г., -60с.

### **Примерная тематика курсовых проектов:**

**Не предусмотрена**

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Химия»

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

а) основная литература

1. Князев, Д.А. Неорганическая химия: / Д.А. Князев, С.Н. Смартыгин – 3-е изд. испр., М.: Дрофа, 2005. – 592с.
2. Смартыгин, 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. Смартыгин 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

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.Смартыгин // 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 (модуля)**

1. [www.webelements.com](http://www.webelements.com)
2. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
3. [yandex.ru](http://yandex.ru)
4. [rambler.ru](http://rambler.ru)
5. [google.ru](http://google.ru)

**9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия и 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 спомощью пометок 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, практическим 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, практического задания. Лабораторное, практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

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 и др., 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 лабораторным, 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 лабораторным, 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. Практикум по общей химии 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.- 60с.
2. Практикум по химии (часть 3). Для студентов факультета лесного хозяйства и экологии по направлениям подготовки 35.03.01 «Лесное дело», 35.03.06 «Экология и природопользования», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» Составители: Халиуллина З.М., Шаймарданова А.А., Ахметзянова Р.Р. Казань, изд-во Казанского ГАУ.– 2016 .-60 с

#### **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. CrocodileChemistry 1,5 4. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2; 5. Microsoft Office WORD 2003; 6. Microsoft Office Excel 2003 7. Internet Explorer; 8. Mathsoft Mathcad 12

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Электронные образовательные ресурсы;

1. Периодические таблицы химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Таблицы электрохимического ряда металлов.
3. Вытяжные шкафы.
4. Штативы.
5. Треноги.
6. Газовые горелки.
7. Центрифуги.
8. Тигельные щипцы.
9. Керамические треугольники.

10. Шпатели.
11. Сушильные шкафы.
12. Фарфоровые тигли.
13. Эксикаторы.
14. Стеклянные стаканы вместимостью 250, 100 и 50 мл.
15. Мерные цилиндры вместимостью 250, 100, 50 и 10 мл.
16. Индикаторная бумага (универсальная, красный лакмус, синий лакмус).
17. Стеклянные палочки.
18. Стеклянные и пластиковые пробирки.
19. Бюретки вместимостью 25 мл.
20. Промывалки.
21. Мерные колбы вместимостью 50 мл.
22. Спиртовые термометры 0-100°C.
23. Электронные технические весы "Ohaus".
24. pH-метры «Экотест-2000».
25. Денсиметры (ареометры).
26. Микроскопы.
27. Химические реактивы.