

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»


Факультет ветеринарной медицины

Кафедра химии



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

24 апреля 2025г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Химия»**

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) – Общая биология

Квалификация – бакалавр

Форма обучения очная

Махачкала, 2025 г.

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 920 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан

Составитель:

Азизова З.А., ст. преподаватель



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии,  
протокол № «8» от 04.04.2025 г.

Заведующий кафедрой, доцент



\_\_\_\_\_ А.Н. Мурзаева

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета  
агроэкологии « 9 » апреля 2025 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова

/  /

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цель и задачи дисциплины.....
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....
4. 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.....
5. Содержание дисциплины.....
  - 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....
  - 5.2. Тематический план лекций.....
  - 5.3. Тематический план лабораторно-практических занятий.....
  - 5.4. Содержание разделов дисциплины.....
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....
7. Фонд оценочных средств.....
  - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
  - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
  - 7.3. Типовые контрольные задания .....
  - 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины...
11. Информационные технологии и программное обеспечение .....
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....
14. Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....

## 1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины:

- привить студентам знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов; привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов химии.

### Задачи дисциплины:

- научить студентов устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами; пользоваться современной химической терминологией;

- выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами.

- подготовить будущих специалистов сельского хозяйства, чтобы на основании полученных знаний по дисциплине они могли грамотно использовать минеральные удобрения, средства защиты растений от болезней и вредителей, а также беречь окружающую среду от воздействия химических веществ.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенной с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен		
			Знать	Уметь	Владеть
<b>ОПК-6</b>	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и	Основы общей химии; Химия элементов. Биогенные элементы.	Основные понятия и законы химии; роль ОВР в живом организме; способы выражения концентраций веществ	Применять полученные при изучении химии знания для решения проблем экологии и природопользования;	Навыками самостоятельной работы в химической лаборатории и проведения химического анализа при контроле объектов

	естественнонаучные		растворах;	ь знания по	окружающе
	знания, используя современные образовательные и информационные технологии.			свойствам веществ и растворов при оценке их экологической безопасности;	й среды; способами расчета различных показателей химической системы: рН и рОН растворов, жесткости воды;
	<p><b>ИД-1</b> Демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области биологии;</p> <p><b>ИД-2</b> Использовать знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-3</b> Применять современные образовательные и информационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-4</b> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p>		<p>химию биогенных элементов;</p> <p>основные закономерности и условия протекания химических процессов в окружающей среде;</p> <p>химически е и физико-химически е процессы, используем ые для очистки объектов окружающей ей среды.</p>	<p>анализирова ть полученные результаты; анализирова ть химические явления;</p> <p>использоват ь методы химической идентификации веществ; применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин;</p> <p>находить и использовать справочные данные различных физико-химических величин при решении химических профессиона льных задач.</p>	<p>навыками сравнения и анализа полученных результатов расчета;</p> <p>навыками использован ия химических законов для решения профессиона льных задач;</p> <p>правилами безопасност и при работе в химической лаборатории .</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1. О.10 «Химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+
2.	Физиология и биохимия растений	+	+	-	+	+
3.	Общая биология	+	+	-	+	+
4.	Цитология и гистология	+	+	-	+	+
5.	Анатомия, физиология и гигиена человека и животных	+	+	-	+	+
6.	Экология и природопользование	+	+	+	+	+
7.	Биология человека	+	+	-	+	+
8.	Молекулярная биология	+	+	-	+	+
9.	Биотехнология	+	+	-	+	+
12.	Биология человека	+	+	-	+	+

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость:</b> часы	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>86 (28)*</b>	<b>44 (14)*</b>	<b>42 (14)*</b>
лекции (Л)	32 (8)*	18 (4)*	14 (4)*
лабораторные работы (ЛР)	54 (20)*	26 (10)*	28 (10)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>58</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
подготовка к лабораторным занятиям	38	18	20
самостоятельное изучение тем	20	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>	<b>36 - экзамен</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах**

№ п / п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	ЛР		
	<b>Семестр 1.</b>					
1	<b>Раздел 1.</b> Основы общей химии.	54 (10)*	12 (2)*	18 (8)*		14
2	<b>Раздел 2.</b> Химия элементов. Биогенные элементы.	54 (4)*	6 (2)*	8 (2)*		14
	<b>Семестр 2.</b>					
3	<b>Раздел 3.</b> Углеводороды	22 (6)*	4 (2)*	8 (4)*		10
4	<b>Раздел 4.</b> Производные углеводородов	26	6	10		10
5	<b>Раздел 5.</b> Высокомолекулярные соединения.	24 (8)*	4 (2)*	10 (6)*		10
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>32 (8)*</b>	<b>54 (20)*</b>		<b>58</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
	<b>Семестр 1.</b>	<b>18 (4*)</b>
<b>Раздел 1. Основы общей химии.</b>		
1	Введение. Основные понятия и стехиометрические законы химии. Основные положения атомно-молекулярного учения	2
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь.	2
3	Химическая кинетика и катализ. Скорость химических реакций.	2 (2*)
4	Растворы. Их роль в организме. Теория электролитической диссоциации. Демонстрация опытов.	2
5	Диссоциация воды. Водородный показатель. Его значение в живых системах. Гидролиз солей.	2
6	Окислительно-восстановительные реакции. Их значение в физиологии животных и растений.	2
<b>Раздел 2. Химия элементов. Биогенные элементы.</b>		
7	Биогенные элементы. Биогенные S-элементы	2
8	Биогенные Р - элементы.	2
9	Биогенные d-элементы. Микроэлементы. Учебный фильм «Химия элементов»	2 (2*)
	<b>Семестр 2.</b>	<b>14 (4*)</b>
<b>Раздел 3. Углеводороды</b>		
10	Теоретические основы органической химии. Алканы, алкены, алкины	2 (2*)
11	Алкадиены, циклоалканы, арены.	2
<b>Раздел 4. Производные углеводородов</b>		
12	Спирты и фенолы	2
13	Альдегиды и кетоны	2
14	Карбоновые кислоты. Липиды	2
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения.</b>		
15	Аминокислоты и белки	2 (2*)



16	Углеводы	2
	<b>Всего</b>	<b>32 (8*)</b>

( ) \* - занятия, проводимые в интерактивных формах

### 5.3. Тематический план лабораторных занятий

№ п/п	Тема занятий	Количество часов
	<b>Семестр 1.</b>	
<b>Раздел 1. Основы общей химии.</b>		
1	<u>Основные классы неорганических соединений.</u> Общая характеристика. Классификация. Составление уравнений реакций химических свойств и способов получения.	2
2	Лабораторная работа. «Химические свойства и способы получения неорганических соединений»	2 (2)*
3	<u>Основные стехиометрические законы химии.</u> Решение задач. Лабораторная работа. «Определение молярной массы Э (Mg)	2
4	<u>Строение атома.</u> Составление электронных формул атомов элементов. <u>Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева.</u> <u>Химическая связь.</u>	2
5	<u>Химическая кинетика и химическое равновесие.</u> Лабораторная работа. «Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций».	2
6	<u>Растворы.</u> Способы выражения концентрации растворов. Решение задач	2 (2) *
7	<u>Электролитическая диссоциация.</u> <u>Гидролиз солей.</u> Лабораторная работа. «Определение РН водных растворов электролитов», «Электропроводность». Составление уравнений диссоциации электролитов; ПИУ, СИУ; уравнений гидролиза.	2 (2) *
8	<u>Окислительно-восстановительные реакции.</u> Составление электронного баланса в ОВР.	2
9	Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные свойства неорганических соединений.	2 (2) *
<b>Раздел 2. Химия элементов. Биогенные элементы.</b>		
10	<u>Биогенные S- элементы.</u> Лабораторная работа. «Химические свойства Na, K, Ca, Mg и их соединений»	2 (2) *
11	<u>Биогенные p-элементы.</u> Лабораторная работа. «Химические свойства N, S, P, Si, C и их соединений»	2
12	<u>Биогенные d-элементы.</u> Лабораторная работа. «Химические свойства Fe, Mn, Cr и их соединений»	2

13	Лабораторная работа. «Определение общей жесткости воды».	2
	<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>26 (10)*</b>
<b>Раздел 3. Углеводороды</b> <b>Семестр 2.</b>		
18	Общая характеристика, физико-химические свойства алканов. Способы получения и применение алканов.	2 (2) *
19	Общая характеристика, физико-химические свойства алкенов и алкинов. Применение алкенов и алкинов. Лабораторная работа. Способы получения и химические свойства алканов и алкенов.	2 (2) *
20	Общая характеристика, физико-химические свойства алкадиенов, циклоалканов, аренов. Применение алкадиенов, циклоалканов, аренов.	2
21	Получение и изучение свойств ацетилена. Изучение химических свойств ароматических углеводородов.	2
<b>Раздел 4. Производные углеводородов</b>		
22	Общая характеристика, физико-химические свойства спиртов и фенолов. Применение спиртов и фенолов. Лабораторная работа. Химические свойства спиртов и фенолов.	2
23	Общая характеристика, физико-химические свойства альдегидов и кетонов. Значение альдегидов и кетонов.	2
24	Лабораторная работа. Химические свойства альдегидов и кетонов.	2
25	Общая характеристика, физико-химические свойства карбоновых кислот и липидов. Значение карбоновых кислот и липидов.	2
26	Лабораторная работа. Химические свойства карбоновых и оксикарбоновых кислот.	2
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения.</b>		
27	Общая характеристика, физико-химические свойства высокомолекулярных соединений.	2 (2) *
28	Способы получения и значение аминокислот и белков.	2 (2)*
29	Общая характеристика и классификация углеводов	2 (2)*
30	Физические и химические свойства углеводов	2
31	Способы получения и значение углеводов.	2
	<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>28 (10)*</b>
	<b>Итого:</b>	<b>54 (20*)</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1	Раздел 1. Основы общей химии	<p><b>Основные стехиометрические понятия и законы химии.</b> Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Закон сохранения массы вещества, постоянства состава. Закон Авогадро. Химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.</p> <p><b>Строение атома, периодический закон Д.И.Менделеева и химическая связь.</b> Основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома в основном состоянии; Принцип Паули, правило Гунда; электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома; современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; периодичность изменения свойств элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.</p> <p>Типы химической связи.</p> <p><b>Химическая кинетика,</b> скорость химической реакции и факторы, влияющие на него; закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции; константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа; уравнение Аррениуса, энергия активации; катализ, катализатор, фермент; знание учения о скорости химической реакции в химии, биологии, в сельском хозяйстве; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле-Шателье, роль химических равновесий в природе.</p> <p><b>Растворы.</b> Способы выражения концентрации растворов: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля; электролитическая диссоциация, константа и степень диссоциации, сильные и слабые электролиты, кристаллогидраты, коэффициент активности.</p>	<p>ОПК -6 ОПК -6.1 ОПК -6.2 ОПК -6.3 ОПК -6.4</p>

2	<p><b>Раздел 2.</b></p> <p><b>Химия</b></p> <p><b>элементов</b></p> <p><b>Биогенные</b></p> <p><b>элементы</b></p>	<p><b>Биогенные элементы.</b> Макро-, микро-, ультрамикроэлементы их роль в живом организме.</p> <p><b>Химия S-элементов.</b> Общие свойства элементов 1-А подгруппы. Щелочные металлы как восстановители. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования в природе. Свойства этих катионов, высокая растворимость солей щелочных металлов в воде; комплексы катионов натрия и калия с био-молекулами; катиониты и ионный обмен натрия и калия в клетках растений; калий как внутриклеточный элемент; натрий как элемент, способствующий поддержанию осмотического давления в клетке; калийные удобрения; круговороты калия и натрия в природе.</p> <p>Общие свойства элементов 11А-подгруппы; физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства; катионы магния и кальция как важнейшие формы существования этих элементов в природе; свойства этих катионов, ионы <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{Mg}^{2+}</math> в живой клетке, роль магния в хлорофилле, ионы <math>\text{Ca}^{2+}</math> и <math>\text{Mg}^{2+}</math> в ферментативных реакциях; жесткость воды и известкование почвы.</p> <p><b>Химия p-элементов.</b> Общие свойства элементов 111-А подгруппы. Физические и химические свойства бора, металлического алюминия; оксиды и гидроксиды алюминия, амфотерность этих соединений. аквакатион <math>\text{Al}^{3+}</math>; бор и алюминий в биосистемах; общие свойства элементов 1У-А подгруппы;</p> <p>химия неорганических соединений углерода. Аллотропные модификации углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Значение углерода в сельском хозяйстве. Круговорот и экологические аспекты углерода в природе. Особенности химических свойств кремния - кремнезем, силикаты, алюмосиликаты</p>	<p>ОПК</p> <p>-6</p> <p>ОПК</p> <p>-6.1</p> <p>ОПК</p> <p>-6.2</p> <p>ОПК</p> <p>-6.3</p> <p>ОПК</p> <p>-6.4</p>
---	--	--	--

		<p>как почвообразующие материалы. Общие свойства элементов У-А подгруппы. Химические свойства молекулярного азота. Аммиак и его производные, оксиды азота, азотная кислота и его соли. Особенности азота как биогенного элемента. Азотсодержащие биомолекулы, их значение в жизнедеятельности растительных клеток. Значение азота как элемента питания. Круговорот азота в природе, азотные удобрения, экологические аспекты их применения. Особенности фосфора как биогенного элемента. Специфика поведения и значение соединений фосфора в биосистемах. Значение фосфора как элемента питания, круговорот фосфора в природе. Фосфорные удобрения и экологические аспекты их использования. Общие свойства элементов У1-А подгруппы. Молекулярный кислород как окислитель, озон. Роль функциональных кислородосодержащих групп в био-молекулах. Экологическая роль кислорода и озона в атмосфере. Сера как биогенный элемент. Соединения серы и применение их в сельском хозяйстве. Экологическая опасность сернистого газа.</p> <p>Общие свойства элементов У11-А подгруппы: химические свойства. Особенности хлора, фтора и йода как биогенных элементов. Применение соединений хлора в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Химия d-элементов. Микроэлементы.</b> Общие свойства переходных металлов. Роль микроэлементов в организме растений. Экология и токсикология тяжелых металлов.</p>	
3	Раздел 3. Углеводороды	<p><b>Предельные углеводороды (алканы).</b> Строение, изомерия. Первичный, вторичный и третичный атомы углерода. Физические свойства. Способы получения. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование, окисление, дегидрирование, крекинг. Применение. Классификация.</p> <p><b>Этиленовые углеводороды (алкены).</b> Общая структурная формула. Гомологический ряд. Строение двойной связи. Изомерия: структурная и пространственная. Способы получения: дегидрирование алканов, щелочной гидролиз галогенопроизводных, дегидратация спиртов. Физические свойства. Химические свойства: реакции присоединения галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация,</p>	<p>ОПК -6 ОПК -6.1 ОПК -6.2 ОПК -6.3 ОПК -6.4</p>

		<p>окисление, полимеризация. Правило Марковникова. Применение. Классификация: особенности сопряженных диенов. Реакция полимеризации. Каучуки. <b>Ацетиленовые углеводороды (алкины).</b> Гомологический ряд. Строение тройной связи. Изомерия. Способы получения (из карбида кальция, гидролиз дигалоген производных алканов). Химические реакции присоединения; гидрирование, галогенирование, гидратация; замещение; окисление. Применение.</p> <p><b>Циклоалканы.</b> Представители. Способы получения (внутримолекулярная реакция Вюрца, гидрирование аренов). Изомерия. Химические особенности циклоалканов с малыми циклами (присоединение с разрывом цикла, галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование). Реакции окисления. Применение.</p> <p><b>Ароматические углеводороды (арены).</b> Одноосновные арены. Строение бензола. Способы получения бензола и его гомологов (реакция ФриделяКрафтса и Вюрца-Фиттига). Физические свойства. Химические свойства: галогенирование, нитрование, сульфирование; окисление. Правило ориентации в бензольном ядре. Многоядерные арены. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Физико-химические свойства. Применение.</p>	
4	<p><b>Раздел 4. Производные углеводородов</b></p>	<p><b>Спирты.</b> Классификация. Предельные <b>одноатомные спирты.</b> Гомологический ряд. Методы получения. Физические свойства. Химические свойства: образование алколюлятов, простых и сложных эфиров; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; Окисление спиртов. Непредельные одноатомные спирты. Представители. Способы получения. Химические реакции на радикал и гидроксил. Применение спиртов. <b>Многоатомные спирты:</b> диолы и триолы. Этандиол и глицерин. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Применение. <b>Одноатомные фенолы.</b> Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции за счет гидроксильной группы и бензольного ядра. <b>Многоатомные фенолы.</b> Представители. Применение.</p> <p><b>Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.</b> Строение карбонильной группы. Способы получения (окисление спиртов, гидролиз дигалогеналканов,</p>	<p>ОПК -6 ОПК -6.1 ОПК -6.2 ОПК -6.3 ОПК -6.4</p>

		<p>реакция Кучерова). Химические свойства: реакции присоединения и замещения; окисления, полимеризации, конденсации. Применение.</p> <p><b>Карбоновые кислоты.</b> Классификация. Предельные одноатомные кислоты. Гомологический ряд. Способы получения (гидролиз тригалогеналканов, гидролиз нитрилов, окисление спиртов). Физические свойства. Зависимость кислотных свойств от строения. Химические свойства: диссоциация, образование солей, амидов, ангидридов, галогенангидридов, эфиров. Применение.</p> <p><b>Непредельные одноатомные карбоновые кислоты</b> Представители. Способы получения. Физические свойства. Химические реакции на карбоксильную группу и на радикал.</p> <p><b>Двухосновные предельные карбоновые кислоты.</b> Представители. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции на карбоксильную группу. Реакции характерные для двухосновных кислот. Применение.</p> <p><b>Двухосновные непредельные карбоновые кислоты.</b> Бутендиовая кислота и ее пространственные изомеры. Способы получения. Физико-химические свойства.</p> <p><b>Ароматические карбоновые кислоты.</b> Бензойная, салициловая, фталевые кислоты. Характерные химические свойства. Применение.</p>	
5	<p><b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b></p>	<p><b>Аминокислоты. Белки. Углеводы.</b> Состав белка. Структуры белковых молекул. Связи, поддерживающие структуры молекул. Физико-химические свойства белка. Классификация белков. Способности превращений азотсодержащих веществ в живых организмах. Пути использования аминокислот в живых организмах. Обезвреживание аммиака. Биосинтез белков. Обмен углеводов. Ферменты переваривания углеводов. Образование гликогена в печени. Анаэробный распад углеводов. Аэробный распад углеводов.</p>	<p>ОПК -6 ОПК -6.1 ОПК -6.2 ОПК -6.3 ОПК -6.4</p>

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
Подготовка к лабораторным занятиям		30			
1	Основные классы неорганических соединений.	4	3,4	1,2,5	1-6
2	Стехиометрические законы химии.	4	3,4	1,2,5	1-6
3	Строение атома. Периодический закон Менделеева.	4	3,4	1,2,5	1-6
4	Растворы. Концентрация. Среда растворов. Электропроводность.	4	3,4	1,2,5	1-6
5	Скорость химических реакций	4			
6	Окислительно-восстановительные реакции. Роль фотосинтеза в жизни растений и для окружающей среды.	4	3,4	1,2,5	1-6
7	Биогенные элементы.	6	3,4	1,2,5	1-6
Самостоятельное изучение тем		34			
8	Круговорот углерода, кислорода, азота в природе.	9	3,4	1,2,5	1-6
9	Биологические растворы. Их роль в жизнедеятельности растений.	9	3,4	1,2,5	1-6
10	Роль углерода для живых организмов. Углеводы в жизнедеятельности организмов.	9	3,4	1,2,5	1-6
11	Роль азота в жизни живых организмов. Белки в жизнедеятельности организмов.	7	3,4	1,2,5	1-6
	Всего за 1 семестр	28			
Подготовка к лабораторным занятиям		20			
12	Углеводороды	3	2,5	1,3	1-6
13	Спирты и фенолы.	3	2,5	1,3	1-6
14	Альдегиды и кетоны	3	2,5	1,3	1-6
15	Карбоновые кислоты	3	2,5	1,3	1-6
16	Белки, аминокислоты	3	2,5	1,3	1-6
17	Углеводы	5	2,5	1,3	1-6
Самостоятельное изучение тем		10			



18	Древесина и бумага. Способы переработки древесины. Производство бумаги.	2	2,5	1,3	1-6
19	Соединения углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека.	2	2,5	1,3	1-6
20	Источники органических соединений; природные газы, торф, кам. уголь, каменноугольная смола, нефть.	2	2,5	1,3	1-6
21	Роль углеводов в жизни живых организмов	1	2,5	1,3	1-6
22	Применение непредельных углеводов для синтеза биологически активных соединений.	2	2,5	1,3	1-6
23	Роль белков в жизни живых организмов	1	2,5	1,3	1-6
<b>Всего за 2 семестр</b>		<b>30</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы.**

1. Артеменко, А.И. **Органическая химия** для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Артеменко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38835>
2. Грандберг И.И. **Органическая химия**: Учебник 4-е изд. М.: Юрайт, 2013.М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2005 – 175 с.
3. Егоров, В.В. **Общая химия** [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102216>
4. Павлов Н.Н. **Общая и неорганическая химия**.СПб: изд-во Лань,2011.–181 с.
5. Павлов, Н.Н. **Общая и неорганическая химия** [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Павлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4034>.

## **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе.**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, таблицы - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

### **Самостоятельная работа с книгой.**

В наше время книга существует в двух формах: - традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр	Дисциплины / элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<p><b>ОПК-6</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p><b>ИД-1</b> демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области биологии;</p> <p><b>ИД-2</b> использовать знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-3</b> применять современные образовательные и информационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-4</b> владеть методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p>	
1,2	Химия
1	Ботаника
1	Экология и природопользование
6	Биология человека
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования при изучении дисциплины .

Показатели	Критерии оценивания			
	шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ОПК -6.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;				
<b>ИД,1</b> Демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области биологии				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основам общей химии, по разделам основных законов и понятий химии.	Освоил методы химических анализов. Освоил основные понятия и законы химии; основы строения атома; общие закономерности кинетических процессов	Раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу; грамотно изложил материал, владеет специальной терминологией; знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой; при изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос. Строение атома, периодический закон Д.И.Менделеева и химическая связь: основные принципы квантовой теории	Глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать звания при региональном анализе; ориентируется в современных проблемах изучаемой дисциплины (научного направления); умело применяет теоретические знания при решении практических задач; владеет современными физико-химическими

			строения вещества; -общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера (основы учения о скорости химической реакции, химическом равновесии и энергетике химических реакций).	методами исследования; самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебного процесса.
<b>Умения</b>	Отсутствие умений применять основные законы стехиометрии для решения задач, владения записями химических формул и химических оеакций.	Освоил программный материал в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессио-нальной деятельности Способность самостоятельного принятия решений при контролировании качества отходов сельскохозяйственного производства и оценить их влияние на окружающую среду с существенными недостатками	Раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу; знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой использования нормативно-правовыми актами в своей профессиональной деятельности; умеет определять условия протекания химических процессов; умеет применять теоретические знания для определения $R_n$ физиологических растворов, для приготовления растворов различных концентраций. с несущественными недостатками	Глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне; изучил обязательную и дополнительную литературу по использованию нормативно-правовых актов в своей профессиональной деятельности; умеет объяснить закономерности протекания химических процессов с точки зрения термодинамических законов на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие навыков,	Способность и готовность к	Приобрел навыки	Использовать законы физики

	предусмотренных данной компетенцией	оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме растений для решения профессиональных задач. Производить вычисления с использованием основных понятий и законов стехиометрии с существенными недостатками	использования физико-химических методов исследования на приборах; использования законов физики для решения химических задач. Использования теоретических знаний для выполнения и сдачи лабораторных работ с несущественными недостатками	и математики при решении химических задач. Использовать теоретические знания для выполнения и сдачи лабораторных работ и для использования полученных результатов на практике в своей будущей специальности на высоком уровне
<b>ОПК-6 ИД-2</b> <b>Использовать знания основных законов физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности</b>				
<b>Знания</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний предусмотренных данной компетенцией	Знает основные законы естественных наук для решения стандартных задач в агрономии с существенными недостатками	Знает основные законы естественных наук для решения стандартных задач в агрономии с существенными недостатками	Знает основные законы естественных наук для решения стандартных задач в агрономии с существенными недостатками на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных умений предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в агрономии с существенными недостатками	Умеет использовать знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в агрономии с несущественными недостатками	использовать знания основных законов естественных наук для решения стандартных задач в агрономии на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков	Владеет навыками использования основных законов естественных наук	Владеет навыками использования основных законов естественных наук для решения стандартных задач в	Владеет навыками использования основных законов естественных наук для решения стандартных

	предусмотренных данной компетенцией	для решения стандартных задач в агрономии с существенными недостатками	агрономии с несущественными недостатками	задач в агрономии на высоком уровне
<b>ОПК-6 ИД-3</b> Применять современные образовательные и информационные технологии в решении типовых задач в профессиональной деятельности				
<b>Знания</b>	Не знает достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности и др. метапредметные результаты	-достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности и др. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; метапредметные результаты с существенными недостатками	-достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности и др. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; метапредметные результаты с несущественными недостатками	-достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности и др. умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; метапредметные результаты на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных умений ,предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять информационно-коммуникационные технологии химии решении типовых задач в области агрономии ;предсказывать возможность и направление протекания химической реакции, производить вычисления с использованием	применять информационно-коммуникационные технологии химии решении типовых задач в области агрономии ;  предсказывать возможность и направление протекания химической реакции, производить вычисления с использованием основных	применять информационно-коммуникационные технологии химии решении типовых задач в области агрономии ;  предсказывать возможность и направление протекания химической реакции, производить вычисления с использованием основных



		основных понятий и законов стехиометрии, использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной с существенными недостатками	понятий и законов стехиометрии, использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной с несущественными недостатками	понятий и законов стехиометрии, использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; –	Владеет навыками использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; –	Владеет навыками использования различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; –

		использования различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере; предметные результаты с существенными недостатками	использования различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере; предметные результаты с несущественными недостатками	использования различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере; предметные результаты на высоком уровне
<b>ОПК-6.ИД—4.</b> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии				
<b>Знания</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний химических превращений, свойств и строения неорганических соединений.	Приобрел навыки проведения химического анализа в биологических объектах Приобрел навыки самостоятельной работы с научной литературой; методами решения задач; проведения химического анализа на низком уровне	Основные методы идентификации физико-химических показателей качества продуктов растениеводства на хорошем уровне.	Основные методы идентификации физико-химических показателей качества продуктов растениеводства и лесных насаждений в полной мере.
<b>Умения:</b>	Частично освоенное умение осуществлять химические превращения и записи химических формул.	Объяснить роль окислительно-восстановительных реакций в растительных тканях; химию биогенных элементов с существенными затруднениями.	Объяснить значение редокси-реакций в организме, связать биогенную роль элементов с эндемическими заболеваниями растений в достаточном объеме.	Объяснить значение редокси-реакций в организме, связать их с биохимическими процессами в организме; связать роль элементов с дисбалансом микроэлементов в полном объеме.

<b>Навыки:</b>	<p>Фрагментарные навыки по определению качественного и количественного состава неорганических соединений</p> <p>Отсутствие навыков владения записями химических формул и химических реакций.</p>	<p>Приобрел навыки проведения химического анализа в биологических объектах с существенными затруднениями.</p>	<p>Способность самостоятельного принятия решений при контролировании качества отходов сельскохозяйственного производства и оценить их влияние на окружающую среду с незначительными затруднениями.</p>	<p>Приобрел навыки работы с современной приборной базой для проведения лабораторных исследований методами физического анализа.</p>

## 7.1. Типовые контрольные задания

### Тесты для текущего и промежуточного контроля

#### Раздел 1. Основы общей химии.

##### Основные классы неорганических соединений.

- Какие из приведенных ниже оксидов являются кислотными  
1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       2)  $\text{CrO}_3$       3)  $\text{NO}_2$       4)  $\text{MnO}_3$ .
- Можно получить кислоты взаимодействием:  
1) кислотного оксида с водой;  
2) гидроксида с кислотой;  
3) соли с кислотой;  
4) соли с гидроксидами?
- В каком соединении степень окисления кислотообразователя равна семи  
1)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$       2)  $\text{KMnO}_4$       3)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$       4)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .
- Какие из солей называются сульфитами:  
1)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ;      2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ;      3)  $\text{CaSO}_3$ ;      4)  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
- Какие из веществ относятся к гидросолям (кислым):  
1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;      2)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ;      3)  $\text{CaAsPO}_4$ ;      4)  $\text{KHMnO}_3$ ;
- Какие из указанных оксидов являются амфотерными:  
1)  $\text{ZnO}$       2)  $\text{SiO}_2$ ,      3)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,      4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .
- С какими из указанных веществ будет взаимодействовать серная кислота:  
1)  $\text{CrO}_3$ ,      2)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,      3)  $\text{SiO}_2$ ,      4)  $\text{MgCl}_2$ .
- Какие из указанных реакций приводят к образованию солей  
1)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$   
2)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CO}_2 \rightarrow$   
3)  $\text{CuSO}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow$   
4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$
- Наличием каких солей обусловлена временная жесткость воды:  
1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{MgSO}_4$ .  
2)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  и  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$   
3)  $\text{CaSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .  
4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{MgCO}_3$
- Для устранения избыточной кислотности почвы в почву вносят:  
1)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .      2)  $\text{CaCO}_3$ ;      3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;      4)  $\text{CaSiO}_3$ .

## Строение атома. Периодическая система элементов.

### Химическая связь.

1. Число электронов на внешнем уровне с увеличением заряда атома в периодах:
  - 1) увеличивается;
  - 2) уменьшается;
  - 3) не изменяется;
  - 4) повторяется;
2. Что общего в электронных конфигурациях атомов элементов одной группы периодической системы:
  - 1) Число электронов на внешнем энергетическом уровне.
  - 2) Число неспаренных электронов.
  - 3) Число электронов на предвнешнем уровне.
3. Химическая связь, осуществляемая между атомами неметаллов, является:
  - 1) водородной
  - 2) ионной
  - 3) ковалентной неполярной
  - 4) металлической.
4. В периодах периодической таблицы Д.И. Менделеева при перемещении слева направо окислительные свойства атомов элементов:
  - 1) увеличиваются
  - 2) уменьшаются
  - 3) повторяются.
  - 4) не изменяются
5. В каком из указанных соединений имеется ковалентная неполярная химическая связь:
  - 1) NaBr,
  - 2) I<sub>2</sub>,
  - 3) NH<sub>3</sub>,
  - 4) Na<sub>2</sub>O.
6. В соединениях, состоящих из металла и неметалла, осуществляется какая химическая связь:
  - 1) ковалентная
  - 2) металлическая
  - 3) ионная
  - 4) водородная
7. В приведенных соединениях связь наиболее полярна:
  - 1) NaJ,
  - 2) NaBr,
  - 3) CsJ.
8. Укажите соединение с ионной связью:
  - 1) азот,
  - 2) оксид серы,
  - 3) хлорид натрия,
  - 4) селеноводород
9. Степень окисления - это:
  - 1) способность атома к окислению

- 2) валентность атома в данной частице.
- 3) условный заряд атома в молекуле.

10. Внешний и предвнешний слои у атомов d – элементов имеют электронное строение.

- 1)  $(n-1) d^1 ns^2$ ;    2)  $(n-1) d^{10} ns^2$ ;    3)  $(n-1) d^{1-10} ns^2$ ;    4)  $(n-1) d^{1-10} ns^{1-2}$ ;

### Растворы.

1. Какое из предложенных веществ наиболее хорошо растворимо в  $H_2O$ :

- 1) поваренная соль;    2) жиры пищевые;    3) глицерин;    4) амиловый спирт.

2. Процесс растворения - это явление:

- 1) химическое;    2) физическое;    3) физико-химическое;    4) биохимическое.

3. При повышении температуры растворимость в воде газообразных веществ:

- 1) увеличивается;    2) уменьшается;    3) не изменяется.

4. Щелочность почвы обусловлена наличием в растворе солей:

- 1)  $Na_2CO_3$     2)  $Ca_3(PO_4)_2$ ;    3)  $MgCl_2$ ;    4)  $KCl$

5. Кислотность почвы обуславливается присутствием ионов:

- 1) гидроксония  $H_3O^+$     2) гидроксила  $OH^-$     3) водорода  $H^+$     4) аммония  $NH_4^+$

6. Какую окраску приобретает лакмус в соке лимона:

- 1) малиновую;    2) синюю;    3) красную;    4) оранжевую.

7. Увеличение концентрации ионов водорода в водном растворе происходит при гидролизе соли:

- 1) нитрата калия;    2) сульфата натрия    3) нитрата хрома    4) сульфата калия.

8. Чем обуславливается буферность почвенного раствора:

- 1). фосфатами почвенного раствора;
- 2). угольной кислотой и гидрокарбонатом кальция;
- 3). органическими кислотами и их кальциевыми солями;
- 4). все перечисленное верно.

9. Соки ряда овощей и плодов имеют следующие значения pH:

- 1) Огурец - 6,92;
- 2) Морковь - 6,67;
- 3) столовая брюква - 6,27;
- 4) яблоки антоновка - 2,50

Какой из этих соков имеет сильноокислую среду?

10. Увеличение концентрации ионов водорода в почвенном растворе происходит при гидролизе соли:

- 1) нитрита калия; 2) сульфита натрия; 3) нитрата железа (II); 4) сульфата калия.

### Химическая кинетика.

1. Скоростью гомогенной реакции называется:

- 1) число элементарных актов реакции, происходящих на единице поверхности раздела фаз.  
2) Изменение концентрации какого-либо из исходных веществ в единицу времени;  
3) Изменение концентрации веществ на поверхности раздела фаз.

2. Чему равна константа равновесия реакции:  $A(тв) + B(г) \leftrightarrow C(ж) + D(ж)$ .

- 1)  $K_{равн} = [C][D]/[A][B]$   
2)  $K_{равн} = [C][D]/[A]$   
3)  $K_{равн} = [C][B]/[B]$   
4)  $K_{равн} = [C]/[B]$

3. Почему пищевые жиры нельзя хранить в металлической таре?

- 1) Протекает процесс распада сложных веществ на более простые под действием кислот и щелочей.  
2) Идет процесс дегидратации при нагревании.  
3) Происходит каталитическое окисление под действием ионов меди, железа, марганца.

4. Реакции  $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$  соответствует кинетическое уравнение:

- 1)  $V = R[A]^2$ ; 2)  $V = R[A_2][B_2]$ ; 3)  $V = R[A_2]^2[B_2]^2$ ; 4)  $V = R[A_2]^2[B_2]$ .

5. При температуре 50°C продолжительность реакции равна 3 мин. 20 сек. Температурный коэффициент реакции равен 3. При 30°C продолжительность реакции равна (мин):

- 1) 5; 2) 10; 3) 15; 4) 30.

6. Какую роль играют антиоксиданты, добавляемые в пищевые жиры:

- 1) катализаторов; 2) ингибиторов; 3) каталитических ядов;  
4) ферментов.

7. При понижении температуры равновесие системы смещается в сторону:

- 1) экзотермической реакции.  
2) эндотермической реакции.  
3) образования продуктов реакции.  
4) не изменяется.

8. На скорость химической реакции влияют факторы:

- 1) концентрация реагирующих веществ:

- 2) температура;
- 3) наличие катализатора;
- 4) все перечисленные факторы.

9. Равновесие реакции  $\text{H}_2(\text{r}) + \text{J}_2(\text{r}) \leftrightarrow 2\text{HJ}(\text{r})$  ( $\Delta\text{H} > 0$ )

сместится в сторону исходных веществ при:

- 1) повышение давления;
- 2) понижение давления;
- 3) повышение концентрации;
- 4) повышение концентрации  $\text{HJ}$

**Окислительно-восстановительные реакции.**

1. Какие из приведенных реакций являются окислительно-восстановительными?

- 1)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CrO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
- 4)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ .

2. В окислительно-восстановительных реакциях переносимой частицей является:

- 1) протон; 2) ион; 3) молекула; 4) электрон.

3. Определите степень окисления фосфора в пиррофосфорной кислоте  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .

- 1) +5; 2) +3; 3) -3; 4) -1.

4. Какие продукты восстановления дает перманганат калия в кислой среде?

- 1)  $\text{MnO}_4^-$ ; 2)  $\text{MnO}_4^-$ ; 3)  $\text{MnO}_2$ ; 4)  $\text{Mn}^{2+}$ ;

**Раздел 2. Биогенные элементы. Методы анализа**

1. Какая электронная конфигурация внешнего энергетического уровня у атомов S-элементов:

- 1)  $ns^{1-2}$ ; 2)  $ns^1$ ; 3)  $ns^2$ ; 4)  $ns^2 ns^1$ .

2. В составе растительных тканей одним из важных S – элементов является:

- 1) натрий, 2) кальций, 3) барий 4) магний.

3. Какой из S-элементов, встречающийся внутри клетки способствует поддержанию осмотического давления внутри клетки:

- 1) кальций, 2) калий, 3) натрий, 4) магний.



4. Эндемическое заболевание у растений – хлороз возникает при недостатке в почве:  
1) натрия, 2) кальция, 3) магния, 4) калия.
5. Основу живых систем составляют следующие элементы:  
1) Si, P, S, Cl, O; 2) C, N, P, Cl, S; 3) C, N, P, O, S. 4) Si, N, P, O, S.
6. Какое из указанных удобрений относится к группе комплексных:  
1)  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  - аммофос;  
2)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – преципитат;  
3)  $\text{NaNO}_3$  – чилийская селитра;  
4)  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4$  – суперфосфат.
7. Для элемента какой подгруппы характерна электронная конфигурация внешнего энергетического уровня  $ns^2 np^3$ :  
1) II-A подгр.; 2) III –A подгр ; 3) IV –A подгр; 4) V -A подгруппы.
8. Характерная степень окисления фосфора, входящего в состав нуклеиновых кислот, АТФ и в состав соединений, составляющих основу скелета:  
1) -3; 2) +1; 3) +3; 4) +5.
9. d – элементы в организме чаще всего встречаются в виде соединений:  
1) простых, 2) оксидов, 3) солей,  
4) комплексных биологических соединений.
10. В почве данный элемент подвергается воздействию специализированных бактерий, для которых этого элемента играет роль в дыхании. Впоследствии такого воздействия отмечаются скопления бурого осадка в ручьях, болотах, болотистых почвах. О каком элементе идет речь:  
1) марганец; 2) железо; 3) кобальт; 4) хром

### Раздел 3. Углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины.

1. Выберите правильное утверждение относительно органических соединений.
1. Во всех органических соединениях содержится только углерод.
  2. **+Во всех органических соединениях содержатся углерод и водород.**
  3. В состав органических соединений обязательно входит кислород.
  4. В органических соединениях содержатся все элементы Периодической системы.
2. Выберите правильное утверждение относительно органической химии.
1. Органическая химия изучает только вещества, которые образуются в живых организмах.
  2. **+Органическая химия — это химия соединений углерода.**

3. Органическая химия — это химия соединений кислорода.
4. Органическая химия — это химия соединений кремния.

3. Выберите правильное утверждение относительно состава молекулы пропана.

1. **+Молекула пропана состоит из атомов углерода и водорода.**
2. Молекула пропана состоит из атомов кислорода и водорода.
3. Молекула пропана состоит из атомов кремния и кислорода.
4. Молекула пропана состоит из атомов кальция и углерода.

4. Среди приведенных утверждений относительно химических свойств насыщенных углеводородов укажите все правильные.

1. **+Насыщенные углеводороды разлагаются при нагревании.**
2. **+Насыщенные углеводороды вступают в реакции замещения.**
3. Насыщенные углеводороды вступают в реакции присоединения.
4. Насыщенные углеводороды реагируют со щелочами.

5. Среди приведенных утверждений относительно использования алканов укажите все правильные.

1. В бытовых газовых баллонах используют чистый метан.
2. В бытовых газовых плитах используют чистый пропан.
3. В бытовых зажигалках используют чистый метан.
4. **+В бытовых газовых баллонах используют пропанбутановую смесь.**

7. Среди приведенных утверждений относительно массы алканов укажите все правильные.

1. Масса 2 моль этана равна 0,64 г.
2. Масса 11,2 л пропана равна 6,4 г.
3. Масса 44,8 л метана равна 64 г.
4. Масса 10 моль пентана равна 640 г.

8. Выберите правильное утверждение относительно применения органических веществ.

1. Нефть всегда используется в чистом виде.
2. Бензин добывают на бензиновых месторождениях.
3. Метан используется в производстве огнетушителей.
4. **+Пропан-бутановая смесь используется для наполнения бытовых газовых баллонов.**

9. Выберите правильное утверждение относительно положений теории химического строения органических соединений.

1. Атомы состоят из молекул.
2. **+Атомы в молекулах органических соединений соединены в соответствии с их валентностью.**

3. Все органические соединения содержат кислород.
4. При химических реакциях молекулы сохраняются.

10. Выберите правильное утверждение относительно состава молекулы пентана.

1. **+Молекула пентана состоит из атомов углерода и водорода.**
2. Молекула пентана состоит из атомов кислорода и водорода.
3. Молекула пентана состоит из атомов кремния и кислорода.
4. Молекула пентана состоит из атомов кальция и углерода.

#### Раздел 4. Производные углеводородов. Спирты. Фенолы.

1. Для метанола верны следующие утверждения:

1. **состав молекулы отражает общая формула  $C_nH_{2n+1}OH$**
2. атомы углерода и водорода соединены ионной связью
3. плохо растворим в воде
4. **сгорает с образованием углекислого газа и воды**

2. Для этанола верны следующие утверждения:

1. **молекула содержит два атома углерода**
2. является газообразным веществом (н. у.)
3. **реагирует с натрием**
4. не вступает в реакции горения

3. Для глицерина верны следующие утверждения:

1. относится к классу карбоновых кислот
2. **молекула содержит восемь атомов водорода**
3. между атомами углерода есть двойная связь
4. **вступает в реакцию с калием**

4. Для этанола верны следующие утверждения:

1. в состав молекулы входит один атом углерода
2. атомы углерода в молекуле соединены двойной связью
3. **является жидкостью (н. у.), хорошо растворимой в воде**
4. **вступает в реакцию с активными металлами**

5. Для метилового спирта верны следующие утверждения:

1. является газообразным веществом (н. у.)
2. **в молекуле имеется гидроксильная группа**
3. **ядовит**
4. плохо растворим в воде

6. Этанол характеризуется

1. способностью к реакции полимеризации

2. **присутствием в молекуле группы атомов -ОН**
3. наличием двойной связи между атомами углерода и кислорода
4. **реакциями с активными металлами**

7. *Этанол реагирует с*

1. **калием**
2. карбонатом натрия
3. гидроксидом меди(II)
4. **кислородом**

8. *Метанол обладает следующими свойствами:*

1. состоит из двух элементов
2. при обычных условиях — газ тяжелее воздуха
3. **хорошо растворим в воде**
4. **реагирует с щелочными металлами**

9. *Какие из утверждений относительно глицерина справедливы?*

1. не растворяется в воде
2. при обычных условиях представляет собой твёрдое вещество
3. **молекула содержит три атома кислорода**
4. **взаимодействует с гидроксидом меди(II)**

## **Раздел 5. Высокомолекулярные соединения.**

### **Углеводы. Белки.**

1. *Фруктозу иначе называют:*

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| а) молочным сахаром  | <b>б) фруктовым сахаром</b> |
| в) инвертным сахаром | г) тростниковым сахаром.    |

2. *Общая формула углеводов условно принята:*

- |                   |                   |                   |                                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|
| а) $C_nH_{2n}O_n$ | б) $C_nH_{2n}O_m$ | в) $C_nH_{2m}O_m$ | <b>г) <math>C_n(H_2O)_m</math></b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|

3. *На какие группы подразделяются углеводы?*

- а) моносахариды и полисахариды
- б) дисахариды и полисахариды
- в) мукополисахариды
- г) моносахариды, дисахариды, полисахариды**

4. *Название углеводов имеют окончание:*

- |          |         |           |                 |
|----------|---------|-----------|-----------------|
| а) - аза | б) - ол | в) — окси | <b>г) - оза</b> |
|----------|---------|-----------|-----------------|

5. *Какой фермент выступает в роли катализатора в процессе фотосинтеза?*

- |               |            |                     |           |
|---------------|------------|---------------------|-----------|
| а) гемоглобин | б) амилаза | <b>в) хлорофилл</b> | г) уреазы |
|---------------|------------|---------------------|-----------|

6. *Что образуется в результате брожения глюкозы?*

- |               |                  |               |           |
|---------------|------------------|---------------|-----------|
| а) 1-пропанол | <b>б) этанол</b> | в) 2-пропанол | г) ацетон |
|---------------|------------------|---------------|-----------|

7. Глюкоза не реагирует с

а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

б)  $\text{NaOH}$

в)  $\text{H}_2$

г)  $\text{HCN}$

8. Моносахариды, содержащие пять атомов углерода, называются

а) гексозы

б) пентозы

в) тетразы

г) триозы

9. Наиболее распространенный моносахарид гексоза

а) глюкоза

б) фруктоза

в) рибоза

г) сахароза

10. Основная функция глюкозы в клетках животных и человека

а) запас питательных веществ

б) передача наследственной информации

в) строительный материал

г) источник энергии

### Ключи к тестам

П/п Вопросы / ответы	1	2	3	4
<b>Раздел I. Основы общей химии.</b>				
Основные классы неорганических соединений				
1		+	+	
2	+			
3		+		
4		+	+	
5		+		+
6	+		+	
7		+		+
8	+			+
9		+		
10			+	
Строение атома				
1	+			
2	+			
3			+	
4	+			
5		+		
6	+			
7		+		
8			+	
9			+	
10			+	
Растворы				
1	+			

2			+	
3		+		
4	+	+		
5			+	
6			+	
7			+	
8		+		
9				+
10			+	
Химическая кинетика				
1		+		
2	+			
3			+	
4		+		
5		+		
6		+		
7		+		
8				+
9				+
10			+	
ОВР				
1	+	+	+	
2				+
3	+			
4				+
Раздел 2. Химия элементов. Биогенные элементы				
1	+			
2				+
3		+		
4			+	
5			+	
6	+			
7				+
8				+
9				+
10		+		
Раздел 3. Углеводы				
Углеводы				
1		+		
2		+		
3	+			
4	+	+		
5				+

6	+			+
7				+
8		+		
9	+			
<b>Раздел 4. Производные углеводов</b>				
Спирты и фенолы				
1	+			+
2	+		+	
3		+		+
4			+	+
5		+	+	
6		+		+
7	+			+
8			+	+
9			+	+
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b>				
Углеводы				
1		+		
2				+
3				+
4				+
5			+	
6		+		
7		+		
8		+		
9	+			
10				+

### Контрольные вопросы для индивидуального задания

1. Оксиды: основные, кислотные, амфотерные; способы получения, химические свойства.
2. Гидроксиды растворимые и нерастворимые. Способы получения, химические свойства.
3. Кислоты: одноосновные, многоосновные, кислородсодержащие, бескислородные, способы получения, химические свойства.
4. Соли: средние, кислые, основные. Способы получения, свойства.
5. Закон Авогадро. Решение задач.
6. Закон состояния идеальных газов.
7. Закон эквивалентов.
8. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биологические катализаторы (ферменты) их роль в биохимических процессах, в процессах почвообразования и фотосинтеза.

9. Химическая кинетика в технологии производства, переработки и хранения пищевых продуктов, в биохимических процессах, в сельском хозяйстве.
10. Способы выражения концентрации растворов.
11. Значение растворов в живом организме.
12. Водородный показатель. Значение pH в почвенном растворе. Кислые и щелочные почвы. Меры борьбы по устранению кислотности и щелочности почвы.
13. Окислительно-восстановительные реакции в живом организме.
14. Соединения натрия и калия – как биогенных элементов. Их значение в сельском хозяйстве.
15. Магний и кальций как биогенные элементы. Наиболее важные соединения кальция и магния, их применение в сельском хозяйстве.
16. Жесткость воды.
17. Азот – как наиболее важный биогенный элемент.  
Круговорот азота в природе.  
Экологические аспекты химии азота.
18. Азотные удобрения и их рациональное использование.
19. Фосфор. Его значение в живом организме, в сельском хозяйстве.  
Ресурсы круговорот фосфора в природе. Экологические аспекты химии фосфора.  
Фосфорные удобрения, их рациональное использование.
20. Металлы – биогенные микроэлементы: марганец, кобальт, медь, цинк, молибден, ванадий. Их значение в живом организме.
21. Что такое углеводороды? Основные классы углеводородов.
22. Назовите классификацию углеводородов.
23. В чём кроются причины многообразия углеводородов?
24. Что такое изомерия, какие виды изомерии характерны для углеводородов?
25. Физические свойства спиртов.
26. Химические свойства спиртов на примере этанола, ответ подтвердите уравнениями реакций
27. Сравните химические свойства фенола со свойствами одноатомных спиртов. Ответ подтвердите уравнениями реакций.
28. Способы получения спиртов. Ответ подтвердите уравнениями реакций  
Изомерия и номенклатура спиртов. Приведите примеры.

Утверждаю:  
зав.кафедрой  
доцент А.Н. Мурзаева



---

от 6 марта 2025 г., протокол №7



## Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (зачету) – 1 семестр

1. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
2. Классификация элементов Периодической системы в зависимости от строения атома.
3. Свойства атомов и зависимость свойств элементов от свойств атомов
4. Современная теория строения атома. Квантовые числа.
5. Типы химической связи. Ионная связь. Примеры соединений с ионной связью.
6. Ковалентная полярная и неполярная связь. Примеры веществ и соединений с данными видами связи.
7. Металлическая и водородная связь. Привести примеры.
8. Принцип Паули. Правило Хунда. Написать электронные формулы хлора и фтора и объяснить их валентность.
9. Способы записи электронных формул. Написать схему строения атома серы и объяснить его валентность.
10. Биогенные S- элементы. Их свойства и строение. Значение натрия и калия в организме.
11. Элементы I-A группы. Их свойства и строение. Значение в организме растений.
12. Биогенные элементы II-A группы: кальций и магний. Их свойства, строение и значение в организме растений.
13. Жесткость воды и методы ее устранения.
14. Химия p-элементов. Строение и свойства элементов VI-A подгруппы.
15. Углерод и его соединения. Значение углерода в организме растений.
16. Элементы III-A группы. Их значение в промышленности и сельском хозяйстве.
17. Химия углерода. Строение и свойства. Соединения углерода и их значение в природе, в сельском хозяйстве и организме растений.
18. Элементы V-A подгруппы. Строение и свойства. Биогенная роль фосфора в организме растений.
19. Биогенная роль азота. Значение соединений азота в организме растений.
20. Элементы VI-A подгруппы. Строение и свойства.
21. Соединения серы и их значение в сельском хозяйстве и в организме растений.
22. Химия кислорода. Круговорот кислорода в природе.
23. Элементы VII-A группы. Строение и свойства. Биогенная роль.
24. Химия хлора. Его свойства и соединения.
25. Азотная кислота. Нитраты. Азотные удобрения.
26. Биогенная роль фосфора. Фосфорные удобрения.
27. Соли ортофосфорной кислоты и их значение в жизни растений.
28. Микроэлементы. Биогенная роль. Значение их в организме растений.
29. Водорастворимые соединения: нитраты, сульфаты, карбонаты. Их значение в сельском хозяйстве
30. Химические свойства амфотерных электролитов.
31. Металлы. Физические и химические свойства металлов.

32. Основные законы химии.
33. Закон эквивалентов. Фактор эквивалентности.
34. Основные понятия химии: моль, молярная масса, стехиометрические коэффициенты и индексы
35. Химическая кинетика. Основной закон кинетики. Кинетическое уравнение.
36. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение.
37. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
38. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
39. Растворы. Виды растворов. Значение растворов в организме и природе .
40. Способы выражения концентрации растворов.
41. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты.
42. Электролитическая диссоциация. Механизм электролитической диссоциации на примере  $\text{CuSO}_4$ .
43. Водородный показатель. Какова реакция среды, если значение  $\text{pH}$  огуречного сока равна 6,92, а сока яблоки антоновки – 2,5?
44. Диссоциация воды. Водородный показатель.
45. Гидролиз солей. Составить уравнения трех случаев гидролиза солей.
46. Диссоциация кислот, солей, гидроксидов. Написать схемы диссоциации этих соединений.
47. Электролиты и не электролиты. Степень и константы диссоциации.
48. Окислительно-восстановительные реакции. Их значение в жизни живых организмов и в фотосинтезе растений.

### **Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)**

1. Органическая химия как наука. История развития, связи с другими науками.
2. Особенности соединений углерода, их многообразие и роль в живой природе.
3. Основные положения теории Бутлерова.
4. Гомологический ряд, углеводородный радикал, функциональные группы. Классификация органических соединений.
5. Явление изомерии. Пространственная и структурная изомерия.
6. Правила современной международной номенклатуры ИЮПАК.
7. Типы химических связей в органических соединениях. Электроотрицательность по Полингу.
8. Строение электронной оболочки атома углерода. Гибридизация. Типы химических связей, их свойства.
9. Донорно-акцепторная связь. Механизм образования. Свойства.
10. Водородная связь, механизм образования, свойства.
11. Типы химических реакций / присоединение, замещение, отщепление и т.д./
12. Алканы. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения. Физические и химические свойства, применение. Электронное строение.
13. Циклоалканы Строение. Способы получения. Химические особенности циклоалканов с малыми циклами.
14. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия: структурная и пространственная. Способы получения, свойства. Электронное строение двойной связи.

15. Алкадиены. Представители. Типы связей. Получение, химические свойства. Каучуки. Электронное строение сопряженных связей.
16. Алкины. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения, физические и химические свойства, применение. Электронное строение тройной связи.
17. Ароматические углеводороды. Углеводороды ряда бензола. Номенклатура. Изомерия. Методы получения. Химические свойства.
18. Арены. Электронное строение молекулы бензола. Правило ориентации.
19. Спирты. Определение. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства, применение.
20. Спирты. Двухатомные. Представители. Номенклатура, методы получения, химические свойства, применение.
21. Спирты. Трёхатомные. Номенклатура, методы получения, химические свойства, применение.
22. Фенолы. Определение. Классификация.
23. Одноатомные фенолы. Гомологи. Получение, Химические свойства. Применение. Многоатомные фенолы /представители/. 5
24. Альдегиды. Определение. Гомологический ряд предельных альдегидов, номенклатура, изомерия, методы получения.
25. Кетоны. Определение. Гомологический ряд кетонов, номенклатура, изомерия, методы получения.
26. Альдегиды и кетоны. Сходство и различие химических свойств.
27. Карбоновые кислоты. Одноосновные предельные. Определение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения.
28. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура, методы получения.
29. Непредельные двухосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура. Химические свойства. Примеры.
30. Ароматические одноосновные и двухосновные карбоновые кислоты. Представители. Изомерия. Методы получения.
31. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Определение. Номенклатура. Химические свойства. Способы получения.
32. Производные карбоновых кислот. Ангидриды. Определение. Получение. Химические свойства.
33. Производные карбоновых кислот. Амиды. Определение. Получение. Химические свойства.
34. Классификация. Получение и свойства производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов. Применение.
35. Жиры и масла. Классификация. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: водный и щелочной гидролиз, гидрогенизация. Маргарин.
36. Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот.
37. Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементарный состав. Гидролиз белков.

38. Вторичная структура белков ( $\alpha$ -спираль и складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
39. Третичная и четвертичная структура белков и связи их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль третичной и четвертичной структур в выполнении белками их функций (гемоглобин, ферменты, изоферменты).
40. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства.
41. Растворимость белков. Факторы, влияющие на стабильность растворов белков, влияние солей и pH среды.
42. Методы выделения белков. Гидрофильность белков. Высаливание. Денатурация белков. Факторы, ее вызывающие. Характерные изменения белков.
43. Коллоидные свойства белков (оптические, способности к образованию гелей, защитное действие и другие).
44. Качественные реакции на белки и аминокислоты, их сущность, значение.
45. Классификация белков. Простые белки. Особенности аминокислотного состава. Характеристика, функции, биологическая роль.
46. Классификация белков. Сложные белки. Особенности строения, биологическая роль
47. Углеводы. Биологические функции. Классификация.
48. Углеводы. Моносахариды. Важнейшие триозы, пентозы, гексозы, их производные. Строение, биологическая роль.
49. Углеводы. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза. Строение, биологическая роль.
50. Углеводы. Полисахариды. Классификация. Крахмал, гликоген, целлюлоза, хондроитинсерная кислота, гепарин. Строение, биологическая роль.
51. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению. Структурная классификация.
52. Триглицериды. Строение.
53. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин.
54. Фосфолипиды. Классификация, строение, биологическая роль.
55. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.
56. Липиды. Гликолипиды, воски, терпены, простагландины. Строение, биологическая роль, представители

## **7.2. Методика оценивания знаний, умений, навыков.**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия

необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания.**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

### **Критерии оценки ответов на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать звания при анализе;

2) умело применяет теоретические знания по химии при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по химии;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в химии, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по химии в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) Основная литература:

1. Артеменко, А.И. **Органическая химия** для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Артеменко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38835>
2. Вершинин, В.И. **Аналитическая химия** [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97670>
3. Егоров, В.В. **Общая химия** [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102216>
4. Павлов Н.Н. **Общая и неорганическая химия**. СПб: изд-во Лань, 2011.—181 с.
5. Цитович И.К. **Аналитическая химия**. Санкт-Петербург, 2009. – 180 с.

### б) Дополнительная литература:

1. Ахметов. Н.С. **Общая и неорганическая химия**. Москва, 2000. – 90 с.
2. Глинка Н.Л. **Задачи и упражнения по Общей химии**. Москва. «Интеграл-пресс», 2007. – 70 с.
3. Грандберг И.И. **Органическая химия**: Учебник 4-е изд. М.: Юрайт, 2013.М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2005 – 175 с.
4. Цитович И.К. **Аналитическая химия**. Санкт-Петербург, 2009. – 180 с.
5. Егоров, В.В. **Общая химия** [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Егоров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102216>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcsx.ru](http://mcsx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

## Электронно-библиотечные системы

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 105, 106 от 10.02.2025г. с 15.04.2025г. по 14.04.2026г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 55 от 20..01.2025 с 01.02.2025 г. до 31.01.2026г
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019г. без ограничения времени
	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 125 от 16.12.2024г С 18.02.2025 по 10.01.2026г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.
9.	ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы. – ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Изд-во «Просвещение» ЭБС ЛАНЬ Договор № 98 от 18.04.2025 г. С 01.09.2025 до 31.08.2026 г.



## **10. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Химия» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, лабораторно-практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).**

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время

самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

### **Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.**

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. Первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его

аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовка к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по ЛПЗ, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **Методические рекомендации по подготовке к экзамену.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к экзамену не допускаются.

В ходе сдачи экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение.**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение  
(лицензионное и свободно распространяемое),  
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

8Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

**12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются учебная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора, лабораторное оборудование для проведения лабораторных занятий. Таблицы, плакаты и стенды.

**13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная

литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для слабовидящих:** - на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:** - на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):** - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_\_/20\_\_\_учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ *М.Д.Мукайлов*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

В программу дисциплины «Химия»  
по направлению подготовки 06.03.01 – Биология

вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол №\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Мурзаева А.Н. / доцент / \_\_\_\_\_/  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / \_\_\_\_\_/  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]



