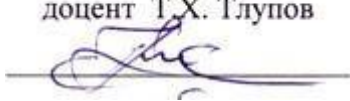


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Торгово-технологический»**  
**Кафедра - «Технология продуктов общественного питания и химия»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент Т.Х. Тлупов  
  
«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05 Химия**

Направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) программы **Производство и переработка продукции мелкого рогатого скота**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **1 (1)**

Форма обучения **очная (заочная)**

**Нальчик-2025 г**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.05 «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №972 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

канд. хим. наук., доцент



А.А. Мирзоева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025г. № 10

Заведующий кафедрой

д. т. н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

Протокол от «23» мая 2025г № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд.биол.наук, доцент



Т.Х.Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области проведения основных химических и инструментальных методов анализа, обработки их результатов.

**Задачами дисциплины** являются:

- создание прочных знаний фундаментальных понятий, законов общей, неорганической, органической и аналитической химии, химических свойств элементов и их соединений;
- приобретение навыков использования полученных знаний, умений и навыков при изучении последующих естественнонаучных и специальных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности, касающейся качества и безопасности сельскохозяйственной продукции.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	<b>Знать:</b> принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде <b>Уметь:</b> учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности <b>Владеть:</b> навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	<b>Знать:</b> основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач <b>Уметь:</b> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач <b>Владеть:</b> навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в рабочий учебный план направления подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) подготовки – Разведение, генетика и селекция животных.

## 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	Всего	семестр	Всего	семестр
		1		1

	<b>З.е.</b>	<b>часов</b>	<b>З.е.</b>	<b>часов</b>	<b>З.е.</b>	<b>часов</b>	<b>З.е.</b>	<b>часов</b>
<b>Контактная работа, в том числе</b>	<b>2,42</b>	<b>87(8)*</b>	<b>2,42</b>	<b>87(8)*</b>	<b>0,56</b>	<b>20(4)*</b>	<b>0,56</b>	<b>20(4)*</b>
лекции	1	36(4)*	1	36(4)*	0,11	4(2)*	0,11	4(2)*
лабораторные работы	0,5	18(4)*	0,5	18(4)*	0,11	4(2)*	0,11	4(2)*
Практические занятия	0,5	18	0,5	18	0,11	4	0,11	4
групповые консультации	0,08	3	0,08	3	0,08	3	0,08	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	0,08	3	0,08	3				
промежуточная аттестация: экзамен	0,25	9	0,25	9	0,14	5	0,14	5
<b>Самостоятельная работа з.е./час, в том числе: (час)</b>	<b>1,58</b>	<b>57</b>	<b>1,58</b>	<b>57</b>	<b>3,44</b>	<b>124</b>	<b>3,44</b>	<b>124</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	0,83	30	0,83	30	3,33	120	3,33	120
подготовка к промежуточной аттестации	0,75	27	0,75	27	0,11	4	0,11	4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4</b>	<b>144(8)*</b>	<b>4</b>	<b>144(8)*</b>	<b>4</b>	<b>144(4)*</b>	<b>4</b>	<b>144(4)*</b>

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

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов и тем дисциплины</b>	<b>Аудиторные занятия</b>			<b>Самост. работа</b>
		<b>Лекции</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Практич. занятия</b>	<b>самостоятельное изучение отд. тем</b>
1.	Введение. Основные законы химии	2	2	2	4
2.	Основные классы неорганических соединений	2	2	2	4
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие	4	2	2	4
4.	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	2	2	3
5.	Гидролиз растворов.	4	2	2	3
6.	Предельные и непредельные углеводороды.	4	2	2	3
7.	Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Ароматические углеводороды.	8(2)*	2 (2)*	2	3
8.	Гетероциклические соединения	4	2	2	3
9.	Дробный и систематический качественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа	4(2)*	2(2)*	2	3
<b>Итого:</b>		<b>36(4)*</b>	<b>18(4)*</b>	<b>18</b>	<b>30</b>

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

#### 4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	самостоятельное изучение отд. тем
1.	Введение. Основные законы химии	0,5	0,25(0,25)*	-	12
2.	Основные классы неорганических соединений	0,5(0,5)*	0,25(0,25)*	-	12
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие	0,5	0,5	-	15
4.	Растворы неэлектролитов и электролитов	0,5	0,5(0,5)*	-	12
5.	Гидролиз растворов.	0,5	0,5	-	15
6.	Предельные и непредельные углеводороды.	0,5(0,5)*	0,5	1	13
7.	Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Ароматические углеводороды.	0,5	0,5	1	11
8.	Гетероциклические соединения	0,25(0,25)*	0,5(0,5)*	1	15
9.	Дробный и систематический качественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа	0,25(0,25)*	0,5	1	15
<b>Итого:</b>		<b>4(2)*</b>	<b>4(2)*</b>	<b>4</b>	<b>120</b>

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

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

##### 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Основные законы химии	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Основные законы химии»</b> Основные законы химии. Закон кратных отношений. Газовые законы. Количества вещества. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимия. Закон Гесса. Понятие об энтальпии	2	0,5
2.	Основные классы неорганических соединений	<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Основные классы неорганических соединений»</b> Оксиды, основания, кислоты и соли. Классификация, методы получения и свойства. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Реакции ионного обмена. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты.	2	0,5(0,5)*
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие	<b>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Химическая кинетика»</b> Основной постулат кинетики. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Катализ. Каталитические реакции. Гомогенный гетерогенный и ферментативный катализ.	2	0,5
		<b>ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Химическое равновесие»</b> Химическое и фазовое равновесие. Принцип Ле – Шателье. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Константа химического равновесия. Фазовое равновесие. Правила фаз Гиббса.	2	0,5
4.	Растворы неэлектролитов и электролитов	<b>ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Классификация растворов. Растворы неэлектролитов»</b> Классификация растворов. Энергетика образования растворов. Понятие об идеальных растворах. Понятие об осмосе. Закон Рауля для неэлектролитов.	2	0,5

		<b>ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Растворы электролитов»</b> Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и коэффициент диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели - pH, pOH.	2	0,5(0,5)*
5.	Гидролиз растворов.	<b>ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Сущность и значение гидролиза»</b> Сущность гидролиза. Значение гидролиза. Закономерности гидролиза разбавленных растворов солей. Гидролиз соли слабого основания и сильной кислоты. Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания. Гидролиз соли слабого основания и слабой кислоты. Гидролиз соли сильного основания и сильной кислоты	2	0,5
		<b>ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Количественные характеристики гидролиза»</b> Константы гидролиза. Степень гидролиза. Практические примеры.	2	0,25(0,25)*
6.	Предельные и непредельные углеводороды.	<b>ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Предельные углеводороды»</b> Теория строения органических соединений Бутлерова. Предельные углеводороды. Изомерия, получение и свойства	2	0,25(0,25)*
		<b>ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Непредельные углеводороды»</b> Непредельные углеводороды. Изомерия, получение и свойства.	2	0,5
7.	Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Ароматические углеводороды.	<b>ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Предельные и многоатомные спирты»</b> Предельные спирты. Классификация, номенклатура, получение и свойства. Многоатомные спирты. Этиленгликоль. Глицерин.	2 (0,5)*	0,5(0,5)*
		<b>ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Альдегиды и кетоны»</b> Альдегиды. Номенклатура, получение и свойства. Кетоны. Номенклатура, получение и свойства.	2 (0,5)*	0,5
		<b>ЛЕКЦИЯ №13 Тема: Карбоновые кислоты. Простые и сложные эфиры»</b> Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, получение и свойства. Простые и сложные эфиры.	2 (0,5)*	0,5
		<b>ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Ароматические углеводороды»</b> Бензол и его гомологи. Номенклатура, получение и свойства. Анилин. Получение, свойства и применение.	2 (0,5)*	0,5
8.	Гетероциклические соединения	<b>ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Классификация гетероциклических соединений. Пиррол»</b> Номенклатура гетероциклических соединений. Пиррол. Получение и свойства.	2	0,5(0,5)*
		<b>ЛЕКЦИЯ №16 Тема: «Получение и свойства пиридина, фурана, тиазола, индола, пурина»</b> Пиридин и его гомологи. Получение и свойства. Фуран. Строение и свойства. Тиазол. Строение и свойства. Индол. Строение и свойства. Пурин. Строение и свойства	2	0,5
9.	Дробный и систематический качественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа	<b>ЛЕКЦИЯ №17 Тема: «Дробный и систематический качественный анализ»</b> Химический качественный анализ. Групповые, селективные и специфические реакции. Систематический и дробный методы анализа. Равновесие в гетерогенных системах. Дробное осаждение. Превращение одних малорастворимых соединений в другие. Направление реакций обмена.	2(1)*	0,25(0,25)*
		<b>ЛЕКЦИЯ №18 Тема: «Физико-химические и физические методы анализа»</b> Физико-химические методы анализа: классификация, сущность, применение, особенности. Спектральные, электрохимические, хроматографические методы анализа.	2(1)*	0,25(0,25)*
	<b>Итого:</b>		<b>36(4)*</b>	<b>4(2)*</b>

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

### 4.3.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Основные законы химии	<b>Лаб. работа №1.</b> Определение молярной массы химического эквивалента металла	2	0,25(0,25)*
2.	Основные классы неорганических соединений	<b>Лаб. работа №2.</b> Получение оксида кальция термическим разложением карбоната кальция. Получение гидроксида кальция, сульфата кальция.	2	0,25(0,25)*
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие	<b>Лаб. работа №3.</b> Определение скорости омыления ацетата натрия. <b>Лаб. работа №4.</b> Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры	2	0,5
4.	Растворы неэлектролитов и электролитов	<b>Лаб. работа №5.</b> Наблюдение явления осмоса в осмометре. Определение осмотического давления.	2	0,5(0,5)*
5.	Гидролиз растворов.	<b>Лаб. работа №6.</b> Сравнение относительной силы кислот и Оснований <b>Лаб. работа №7.</b> Гидролиз солей различных составов. <b>Лаб. работа №8.</b> Определение pH растворов.	2	0,5
6.	Предельные и непредельные углеводороды.	<b>Лаб. работа №9.</b> Получение метана из карбида алюминия. <b>Лаб. работа №10.</b> Получение ацетилена из карбида кальция.	2	0,5
7.	Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Ароматические углеводороды.	<b>Лаб. работа №11.</b> Получение этена из этанола в присутствии серной кислоты. <b>Лаб. работа №12.</b> Получение диэтилового эфира из этилового спирта. <b>Лаб. работа №13.</b> Характерные химические свойства карбонильных соединений. <b>Лаб. работа №14.</b> Свойства бензола	2 (2)*	0,5
8.	Гетероциклические соединения	<b>Лаб. работа №15.</b> Изучение свойств пиррола. <b>Лаб. работа №16.</b> Изучение свойств пиридина	2	0,5(0,5)*
9.	Дробный и систематический качественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа	<b>Лаб. работа №17.</b> Качественный анализ групп катионов. <b>Лаб. работа №18.</b> Качественный анализ групп анионов.	2(2)*	0,5
	Итого		36(4)*	4(2)*

### 4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Основные законы химии	<b>Практ. зан. №1.</b> Расчетные задачи на законы сохранения массы веществ, Авагадра и эквивалентов.	2	0
2.	Основные классы неорганических соединений	<b>Практ. зан. №2.</b> Изучение на примерах генетической связи между классами неорганических соединений.	2	0
3.	Химическая кинетика и химическое равновесие	<b>Практ. зан. №3.</b> Решение задач на вычисление энергии активации	2	0
4.	Растворы неэлектролитов и электролитов	<b>Практ. зан. №4.</b> Вычисление ионной силы и активности растворов электролитов	2	0
5.	Гидролиз растворов.	<b>Практ. зан. №5.</b> Гидролиз солей различных составов.	2	0
6.	Предельные и непредельные углеводороды.	<b>Практ. зан. №6.</b> Решение примеров на определение количества изомеров ряда предельных углеводородов	2	1

7.	Спирты. Карбоновые кислоты. Альдегиды и кетоны. Ароматические углеводороды.	<b>Практ. зан. №7.</b> Решение упражнений по генетической связи органических соединений.	2	1
8.	Гетероциклические соединения	<b>Практ. зан. №8.</b> Прогнозирование реакционной способности и кислотно-основных свойств, в зависимости от природы гетероатома, его положения в цикле	2	1
9.	Дробный и систематический качественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа	<b>Практ. зан. №9.</b> Методика выполнения основных операций полумикроанализа. Деление катионов на аналитические группы по кислотно-основной классификации	2	1
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по неорганической и аналитической химии. Нальчик, 2015. - 86 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 57 (124) часов, из них 30 (120) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным бально-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения бально-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	1. Законы сохранения массы веществ, Авогадро и эквивалентов. 2. Классы неорганических соединений. 3. Структура молекул. Метод М.О. 4. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева	4(12)	[1]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена



2.	1. Скорость химической реакции. 2. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	4(12)	[1]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
3.	1. Растворимость. Коэффициент растворимости. 2. Массовая доля растворенного вещества. 3. Молярная концентрация.	4(15)	[1]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
4.	1. Ионное произведение воды. 2. Водородный показатель. 3. Определение pH и pOH растворов.	3(12)	[1]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
5.	1. Основные положения теорий строения органических соединений. 2. Изомерия. 3. Гомологический ряд предельных углеводородов.	3(15)	[2]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
6.	1. Предельные спирты. 2. Метанол строение получение и свойства. 3. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, получение и свойства. 4. Альдегиды и кетоны. Получение и свойства. 5. Представители ароматических углеводородов. Бензол и его гомологи.	3(13)	[2]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
7.	1. Отдельные представители гетероциклических соединений. 2. Фуран: получение, свойства. 3. Пиридин: получение, свойства. 4. Пиримидин: получение, свойства	3(11)	[2]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
8.	1. Периодический закон – основа для изучения химико-аналитических свойств элементов, ионов и соединений. 2. Классификация реакций, применяемых для обнаружения ионов. 3. Соосаждение. 4. Внутриклеточные соединения. 5. Поликислоты и полисульфиды. 6. Значение комплексных соединений для анализа.	3(15)	[3]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена

9.	Классификация катионов в качественном кислотно-основном химическом анализе. Общая характеристика и реакции обнаружения катионов первой группы Общая характеристика и реакции обнаружения катионов второй группы Общая характеристика и реакции обнаружения катионов третьей группы Общая характеристика и реакции обнаружения катионов четвертой группы Общая характеристика и реакции обнаружения катионов пятой группы Общая характеристика и реакции обнаружения катионов шестой группы	3(17)	[3]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
10.	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1], [2], [3] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
<b>Итого:</b>		<b>57(124)</b>		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ п/п	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Общие законы химии Основные классы неорганических соединений Химическая кинетика и химическое равновесие	УК-3, ОПК-4	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	Растворы неэлектролитов и электролитов Растворимость. Коэффициент растворимости. Массовая доля растворенного вещества. Молярная концентрация.	УК-3, ОПК-4	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	Основные положения теорий строения органических соединений. Изомерия. Гомологический ряд предельных углеводородов. Пространственная структура белков и ее связь с биологической функцией простых и сложных белков. Ферменты	УК-3, ОПК-4	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных и общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются индикаторы достижения компетенции при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту экзамен «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

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

### **7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК-3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде;

ОПК-4 - способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

В процессе освоения образовательной программы компетенций УК-3, ОПК-4 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы\***

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
-----------------	---	--

УК-3	<b>Б1.О.05 Химия</b> ФТД.01 Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма	<b>1</b>
	Б1.О.06 Физика Б1.О.10 Философия	2
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	<b>Б1.О.05 Химия</b> Б1.О.07 Введение в профессию Б1.О.22 Математика	<b>1</b>
	Б1.О.06 Физика Б1.О.11 Зоология Б1.О.16 Биологическая химия Б2.О.01(У) Учебная практика, общепрофессиональная	2
	Б1.О.21 Кормопроизводство с основами ботаники Б1.О.38 Безопасность жизнедеятельности	3
	Б1.О.17 Механизация и автоматизация животноводства	4
	Б1.О.28 Технология первичной переработки продуктов животноводства Б1.О.34 Основы биотехнологии Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;

если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенции\*

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 УК-3. Понимает эффективнос	<b>Знать:</b> принципы эффективной стратегии сотруд-	Не знает принципы эффективной	Частично знает принципы эффективной стра-	Знает с отдельными пробелами принципы	Знает на высоком уровне принципы эф-

ть использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (1 этап)	ничества для достижения поставленной цели в команде	стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	тегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	фективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде
	<b>Уметь:</b> учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	Не умеет учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	Частично умеет учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	Умеет с отдельными пробелами учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности	На высоком уровне умеет учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности
	<b>Владеть:</b> навыками планирования последовательности и шагов для достижения заданного результата	Не владеет навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата	Не в полной мере владеет навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата	Владеет с отдельными пробелами навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата	Владеет на высоком уровне навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата
<b>Компетенция, этапы освоения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания</b>			
		<b>минимальный</b>	<b>пороговый</b>	<b>средний</b>	<b>высокий</b>
		<b>0-59</b>	<b>60-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>
		<b>Оценка</b>			
		<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы реше-	<b>Знать:</b> основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	Не знает основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	Частично знает основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	Знает с отдельными пробелами основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	Знает на высоком уровне основные естественные и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач
	<b>Уметь:</b> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	Не умеет обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	Частично умеет обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	Умеет с отдельными пробелами обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	На высоком уровне умеет обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач

ния обще- профессио- нальных за- дач (1этап)	<b>Владеть:</b> навыка- ми использования в профессиональ- ной деятельности современных тех- нологий и методов решения обще- профессиональ- ных задач	Не владеет навыками ис- пользования в профессио- нальной дея- тельности со- временных технологий и методов ре- шения обще- профессио- нальных задач	Не в полной мере владеет навыками ис- пользования в профессиональ- ной деятельно- сти современ- ных технологий и методов ре- шения обще- профессиональ- ных задач	Владеет с от- дельными про- делами навыка- ми использова- ния в професси- ональной дея- тельности со- временных тех- нологий и мето- дов решения общепрофесси- ональных задач	Владеет на вы- соком уровне навыками ис- пользования в профессио- нальной дея- тельности со- временных тех- нологий и ме- тодов решения общепрофесси- ональных задач
---	--	--	--	--	---

\*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1<sub>ук-3</sub>, ИД-1<sub>опк-4</sub>, в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся** **Тестовые задания**

## 1. Неорганическая химия

1. Определите заряд ядра атома элемента V группы с массовым числом 74,92:

1). 42; 2) 33; 3). 74; 4). 75.

2. Сколько протонов и нейтронов входит в состав атома наиболее распространенного изотопа свинца:

1). 82 и 82; 2). 82 и 125; 3). 82 и 126; 4). 82 и 207?

3. Укажите изоэлектронные ионы (т.е. содержащие одинаковое число электронов):

1).  $\text{Fe}^{2+}$ ; 2).  $\text{Mn}^{2+}$ ; 3).  $\text{Co}^{3+}$ ; 4).  $\text{Ni}^{2+}$ .

4. По какой формуле можно определить максимальное число электронов в подуровне:

1).  $2 + 1$ ; 2).  $2(2 + 1)$ ; 3).  $n^2$ ; 4).  $2n^2$ ?

5. К какому типу элементов относится курчатовий:

1). s; 2). p; 3). d; 4). f?

6. Атомы каких из приведенных элементов являются изобарами:

1).  $^{40}_{20}\text{Ca}$  и  $^{42}_{20}\text{Ca}$ ; 2).  $^{40}_{18}\text{Ar}$  и  $^{40}_{19}\text{K}$ ; 3).  $^{112}_{46}\text{Cd}$  и  $^{112}_{50}\text{Sn}$ ; 4).  $^{136}_{54}\text{Xe}$  и  $^{138}_{56}\text{Ba}$ ?

7. Какие частицы являются изоэлектронными:

1).  $\text{Ca}^{2+}$ ; 2).  $\text{Si}^{4+}$ ; 3). Ar; 4).  $\text{Cl}^-$ ?

8). Сколько свободных 3d – орбиталей в атоме хлора:

1). 0; 2). 1; 3). 2; 4). 3?

9. Сколько электронов находится на 4d – подуровне атома гафния:

1). 1; 2). 2; 3). 4; 4). 10?

10. Сколько изотопов у водорода:

1). 1; 2). 2; 3). 3; 4). 4?

11. Какое уравнение характеризует корпускулярно-волновую природу электрона:

1)  $\Delta E = h\nu$ ; 2).  $H\psi = E\psi$ ; 3).  $\lambda = \frac{h}{mv}$ ; 4).  $E = - \frac{13,6}{n^2}$ .

12). Укажите, какие частицы являются изоэлектронными:

1).  $\text{Al}^{3+}$ ; 2).  $\text{P}^{3-}$ ; 3). S; 4).  $\text{Cl}^-$ .

13. Укажите, заряд ядра атома, у которого конфигурация валентных электронов в основном состоянии ...  $4d^2 5s^2$ :
- 1). 22; 2). 24; 3). 40; 4). 72.
14. Сколько электронов находится на  $5d$  – подуровне атома золота:
- 1). 0; 2). 1; 3). 9; 4). 10.
15. У какого элемента на третьем энергетическом уровне расположено девять электронов:
- 1). K; 2). Co; 3). Sc; 4). Cu.
16. Сколько нейтронов у изотопа урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  и  ${}_{92}^{235}\text{U}$ :
- 1). 146 и 92; 2). 146 и 143; 3). 92 и 92; 4). 146 и 146?
17. Изотоп какого элемента образуется в результате поглощения одной  $\alpha$  – частицы ядром атома алюминия и последующего испускания позитрона:
- 1). Al; 2). Si; 3). S; 4). P.
18. Укажите математическое выражение закона Мозли:
- 1).  $M = \frac{h}{2\pi} \sqrt{(+1)}$ ; 2).  $E = - \frac{13,6}{n^2}$ ; 3).  $H\Psi = E\Psi$ ; 4).  $\sqrt{\frac{1}{\lambda}} = a(Z - b)$ .
19. Рассчитайте максимально возможное число электронов на третьем энергетическом уровне:
- 1). 8; 2). 14; 3). 18; 4). 32.
20. Относительная плотность газа по воздуху равна 0,138. Определите относительную молекулярную массу газа:
- 1). 2; 2). 4; 3). 16; 4). 20.
21. Укажите формулу оксида азота, отвечающую следующей массовой доле (%) элементов: азот – 36,84, кислород – 63,16:
- 1).  $\text{N}_2\text{O}$ ; 2). NO; 3).  $\text{N}_2\text{O}_3$ ; 4).  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
22. Какой объем ( $\text{м}^3$ ) (при н.у.) занимает молекулярный кислород массой  $1,6 \cdot 10^{-2}$  кг:
- 1).  $5,6 \cdot 10^{-3}$ ; 2).  $11,2 \cdot 10^{-3}$ ; 3).  $22,4 \cdot 10^{-3}$ ; 4).  $44,8 \cdot 10^{-3}$ ?
23. Какова молярная масса эквивалента (г/моль)  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$  в реакции взаимодействия с эквимолекулярным количеством хлороводорода:
- 1). 24,1; 2). 32,2; 3). 48,25; 4). 96,5?
24. Какую массу воды (кг) надо подвернуть разложению, чтобы получить 4 кг кислорода:
- 1). 2,25; 2). 4,0; 3). 4,5; 4). 9?
25. Укажите формулу соединения, отвечающую следующей массовой доле (%) элементов: калий – 49,4, сера – 20,1, кислород – 30,5:
- 1).  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ; 2).  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; 3).  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ; 4).  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ .
26. Определите молярную массу эквивалента (г/моль) серы в оксиде серы (VI):
- 1) 2,6; 2) 5,3; 3) 10,6; 4) 13,3.
27. Какой из газов, взятых одинаковой массой, занимает наибольший объем при одинаковых условиях:
- 1)  $\text{SO}_2$ ; 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ; 3)  $\text{O}_2$ ; 4)  $\text{CO}_2$  ?
28. Относительная плотность газа по воздуху равна 1,517. Какой это газ:
- 1)  $\text{NH}_3$ ; 2)  $\text{O}_2$ ; 3)  $\text{CO}_2$ ; 4)  $\text{C}_2\text{H}_6$ ?
29. При сжигании  $9,56 \cdot 10^{-4}$  кг органического вещества, состоящего из углерода, водорода и хлора, получены оксид углерода (IV) массой  $3,52 \cdot 10^{-4}$  кг и вода массой  $7,2 \cdot 10^{-5}$  кг. Укажите формулу вещества, если относительная плотность его по водороду равна 59,7:
- 1)  $\text{CHCl}_3$ ; 2)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ; 3)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ; 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ .
30. Для каких веществ указанные значения массы и объема (при н.у.) соответствуют молярной массе эквивалента:
- 1) 0,023 кг Na; 2)  $5,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \text{ H}_2$ ; 3)  $5,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \text{ O}_2$ ; 4) 0,024 кг Mg?
31. Какую реакцию имеет водный раствор сульфида калия?
- а). нейтральную; б). кислую; в). щелочную; г). активную.
32. По какой формуле вычисляют молярную массу вещества?



а).  $n = \frac{m}{M}$ ;      б).  $M = n \cdot m$ ;      в).  $M = \frac{m}{n}$ ;      г).  $M = \frac{n}{m}$ .

33. Массовые доли меди и кислорода в оксиде равны соответственно 0,889 и 0,112. Какова формула оксида?

а).  $\text{Cu}_2\text{O}$ ;      б).  $\text{CuO}$ ;      в).  $\text{CuO}_2$ ;      г).  $\text{Cu}_2\text{O}_3$ .

34. Образец соединения фосфора и брома массой 81,3 г содержит фосфор массой 9,3 г. Определите формулу этого соединения.

а).  $\text{PBr}_5$ ;      б).  $\text{P}_5\text{Br}$ ;      в).  $\text{PBr}_3$ ;      г).  $\text{P}_3\text{Br}$ .

35. Уравнение Менделеева – Клайперона имеет вид:

а).  $\frac{PT}{V} = nRT$ ;      б).  $PV = nRT$ ;      в).  $n = \frac{RT}{P}$ ;      г).  $T = \frac{nR}{PV}$ .

36. Какую массу будет иметь азот объемом 60 л при нормальных условиях?

а). 74,05;      б). 70,45;      в). 75,40;      г). 75,04.

37. Рассчитайте относительную плотность кислорода по водороду.

а). 32;      б). 8;      в). 16;      г). 4.

38. Какую степень окисления проявляют в соединениях с водородом элементы VII группы главной подгруппы?

а). - 1;      б). + 1;      в). 0;      г). + 7.

39. В какой молекуле связь ковалентная полярная?

а).  $\text{Cl}_2$ ;      б).  $\text{H}_2$ ;      в).  $\text{HCl}$ ;      г).  $\text{NaCl}$ .

40. Какова степень окисления азота в карбонате аммония?

а). + 3;      б). + 5;      в). - 5;      г). - 3.

41. В молекуле какого вещества степень окисления фосфора наименьшая?

а).  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;      б).  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ;      в).  $\text{HPO}_3$ ;      г).  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .

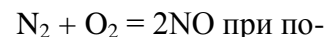
42. Что такое электролиты:

а) вещества, водные растворы и расплавы, которых диссоциируют на ионы?

б) вещества, водные растворы и расплавы, которых не диссоциируют на ионы?

в) вещества, растворяющиеся в воде?

43. В какую сторону сместится равновесие системы



при повышении давления?

а). Вправо;      б). влево;      в). не сместится.

44. Как следует уменьшить концентрацию  $\text{CO}$ , чтобы сместить равновесие вправо?

а). Увеличить;      б). уменьшить;      в). не изменить.

45. Как повлияет уменьшение температуры на равновесие в следующей системе?

а).  $\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$        $\Delta H^0 = 60 \text{ кДж}$  ;

б). сместится вправо;

в). сместится влево;

г). не сместится.

46. Вычислите массовую долю соли в растворе, содержащем 150 г соли и 200 г воды.

а). 0,111;      б). 0,22;      в). 0,333;      г). 0,444.

47. По какой формуле можно вычислить молярную концентрацию раствора?

а).  $C_M = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$ ;      б).  $C_M = \frac{M \cdot V}{m \cdot 1000}$  ;

в).  $C_M = MVm1000$ ;

г).  $C_M = M \cdot n$ .

48. В воде растворили 16 г гидроксида натрия, объем раствора довели до 400 мл. Какова молярная концентрация раствора?

а). 0,1 моль/л;      б). 1 моль/л;      в). 2 моль/л;      г). 0,2 моль/л.

49. Растворимость – это масса в граммах какого-либо вещества, способная раствориться:

а). В 100 г растворителя;

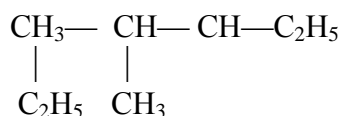
б). в 1000 г растворителя;

в). в 1 г растворителя;

г). в 100 г раствора.

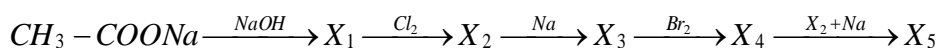
## 2. Органическая химия

1. Алканы, общая формула которых  $C_nH_{2n+2}$  > нельзя назвать:
  - 1) предельными углеводородами,
  - 2) парафинами,
  - 3) насыщенными углеводородами,
  - 4) олефинами.
2. Основной вид изомерии, характерной для алканов, это изомерия:
  - 1) межклассовая,
  - 2) положения кратной связи,
  - 3) цис-транс-изомерия,
  - 4) углеродного скелета.
3. Из 2-хлорпропана по реакции Вюрца можно получить:
  - 1) 2,2-диметилбутан,
  - 2) гексан,
  - 3) 2,3-диметилбутан,
  - 4) 2-метилпентан.
4. При нагревании пропионата натрия со щелочью можно синтезировать:
  - 1) метан,
  - 2) пропан,
  - 3) бутан,
  - 4) этан.
7. Предельный углеводород



называется:

- 1) 3,4-диметилгексаном,
  - 2) 2-этил-3-метилпентаном,
  - 3) 2,3-диэтил-3-метилпропаном,
  - 4) октаном.
8. Основным продуктом бромирования 2-метилбутана будет:
    - 1) 1-бром-2-метилбутан,
    - 2) 2-бром-2-метилбутан,
    - 3) 2-бром-3-метилбутан,
    - 4) 1-бром-3-метилбутан.
  9. В цепочке превращений, характеризующих алканы,



конечным продуктом  $\text{X}_5$  является:

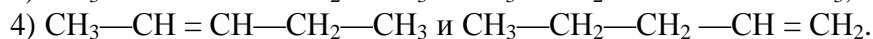
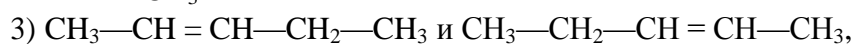
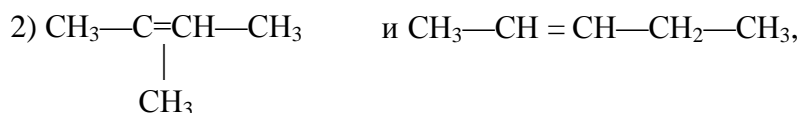
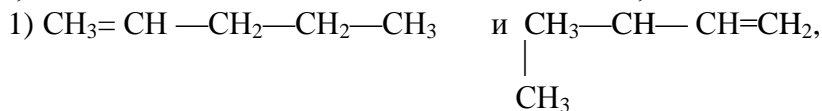
- 1) гексан,
  - 2) пропан,
  - 3) бутан,
  - 4) этан.
10. При полном окислении 66 г пропана объем газообразного продукта (н. у.) составил:
    - 1) 100,8 л,
    - 2) 33,6 л,
    - 3) 67,2 л,
    - 4) 126 л.
  11. Алкены - углеводороды общей формулы  $C_nH_{2n}$  - характеризуются наличием в молекуле:
    - 1) одной двойной связи,
    - 2) двух двойных связей,
    - 3) одной тройной связи,

4) цикла.

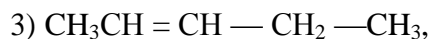
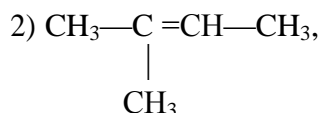
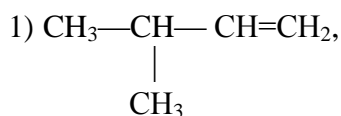
12. Алкены нельзя получить по реакции:

- 1) гидрирования альдегидов,
- 2) гидрирования алкинов,
- 3) дегидрогалогенирования галогеналканов,
- 4) дегидратации спиртов.

13. Изомерами, отличающимися положением двойной связи, являются:



14. Из приведенных ниже изомерных пентенов цис-трансизомерия будет характерна только для:



15. Этиленовый углеводород  $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C}_2 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$  называется:

- 1) цис-3-метилпентеном-3,
- 2) цис-3-метилпентеном-2,
- 3) транс-3-метилпентеном-3.
- 4) транс-3-метилпентеном-2.

16. Арены - углеводороды с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  - отличаются наличием в молекуле:

- 1) нескольких двойных связей,
- 2) чередующихся двойных и тройных связей,
- 3) только одинарных связей,
- 4) единой  $\pi$ -электронной системы.

17. В промышленности ароматические углеводороды получают:

- 1) перегонкой нефти,
- 2) крекингом алканов,
- 3) циклизацией алкенов,
- 4) полимеризацией алкинов.

18. Для аренов типичны реакции:

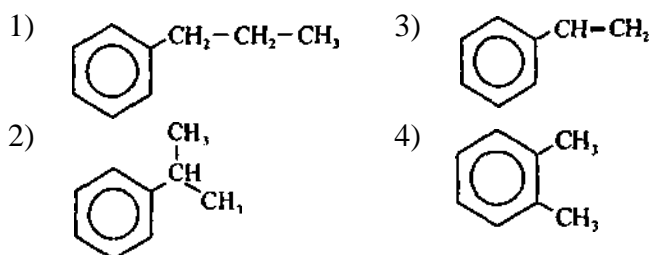
- 1) присоединения,
- 2) замещения,
- 3) обмена,
- 4) полимеризации.

19. Изомером о-ксилола не является:

- 1) толуол,

- 2) м-ксилол,
- 3) п-ксилол,
- 4) этилбензол.

20. Структурная формула кумола следующая



21. Отличительной особенностью спиртов является наличие в их молекулах:

- 1) кратных связей,
- 2) карбонильной группы,
- 3) карбоксильной группы,
- 4) гидроксильной группы.

22. Для спиртов характерны свойства:

- 1) оснований,
- 2) кислот,
- 3) амфотерных соединений,
- 4) аренов.

23. Наиболее типичный вид изомерии для спиртов:

- 1) положения кратных связей,
- 2) положения функциональной группы,
- 3) динамическая изомерия,
- 4) цис-транс-изомерия.

24. Спирты не могут быть:

- 1) первичными,
- 2) вторичными,
- 3) третичными,
- 4) четвертичными.

25. Изомером для этанола является:

- 1) диметиловый эфир,
- 2) диэтиловый эфир,
- 3) метанол,
- 4) этаналь.

26. Гомологом для этанола является:

- 1) этаналь,
- 2) этановая кислота,
- 3) этандиол,
- 4) метанол.

27.. Качественной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра,
- 2) свежеприготовленным гидроксидом меди (II),
- 3) раствором хлорида железа (III),
- 4) бромной водой.

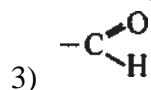
28.. Этилен объемом 5,6 л (н. у.) окислили водным раствором перманганата калия. Масса образовавшегося этиленгликоля равна:

- 1) 27,9 г,
- 2) 9,3 г,
- 3) 23,25 г,

4) 15,5 г.

29. Фенолы содержат функциональную группу:

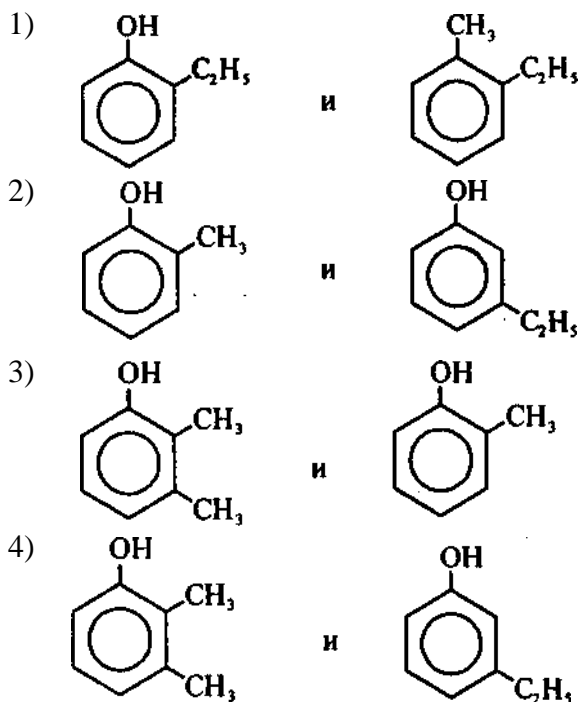
1)  $-\text{NH}_2$ ,



2)  $-\text{OH}$ ,

4)  $-\text{COOH}$

30. Изомерами являются:



31. Альдегиды характеризуются наличием в молекуле:

- 1) карбонильной группы,
- 2) гидроксильной группы,
- 3) карбоксильной группы,
- 4) бензольного кольца.

32. Альдегиды изомерны:

- 1) спиртам,
- 2) карбоновым кислотам,
- 3) кетонам,
- 4) сложным эфирам.

33. Альдегиды нельзя получить окислением:

- 1) спиртов,
- 2) карбоновых кислот,
- 3) алкенов,
- 4) алкадиенов.

34. Гомологами являются:

- 1) бутаналь и изобутаналь,
- 2) пентаналь и пентанол,
- 3) пентаналь и пентановая кислота,
- 4) бутаналь и пентаналь.

35. При восстановлении изобутанала образуется:

- 1) 2-метилпропанол-1,
- 2) 2-метилпропанол-2,
- 3) бутанол-1,

4) бутанол-2.

36. Карбоновые кислоты не содержат в молекуле:

- 1) гидроксильную группу,
- 2) карбонильную группу,
- 3) карбоксильную группу,
- 4) аминогруппу.

37. Карбоновые кислоты изомерны:

- 1) спиртам,
- 2) альдегидам,
- 3) сложным эфирам,
- 4) простым эфирам.

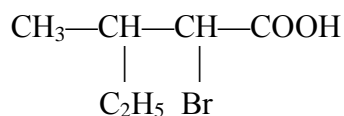
38. Гомологами являются:

- 1) масляная и изомасляная кислоты,
- 2) уксусная кислота и этилацетат,
- 3) масляная и валерьяновая кислоты,
- 4) пропионовая кислота и пропанол.

39. Карбоновые кислоты получают:

- 1) окислением спиртов,
- 2) восстановлением альдегидов,
- 3) гидролизом галогеналканов,
- 4) перегонкой нефти.

40. Соединение



называется:

- 1) 2-этил-3-бромбутановой кислотой,
- 2) 3-бром-2-этилбутановой кислотой,
- 3) 2-бром-3-этилбутановой кислотой,
- 4) 2-бром-3-метилпектановой кислотой.

41. Амины - это вещества, содержащие в молекуле в качестве функциональной группы:

- 1) аминогруппу,
- 2) карбонильную группу,
- 3) карбоксильную группу,
- 4) гидроксогруппу.

42. Амины можно рассматривать как органические производные:

- 1) воды,
- 2) аммиака,
- 3) азотной кислоты,
- 4) галогеноводородов.

43. Амины проявляют свойства:

- 1) кислот,
- 2) оснований,
- 3) амфотерных соединений,
- 4) солей.

### 3. Аналитическая химия

1. Групповой реактив на II аналитическую группу по кислотно-щелочной классификации:

- а) KOH;
- б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- в) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>;
- г) Cu(OH)<sub>2</sub>;

2. Групповой реактив на VI аналитическую группу по кислотно-щелочной классификации:

- а)  $\text{NH}_4\text{OH}$ (недост.);
  - б)  $\text{NH}_4\text{OH}$ (избыток);
  - в)  $\text{KOH}$ (избыток);
  - г)  $\text{NaOH}$ (недост.);
3. Групповой реактив на II аналитическую группу анионов (по окислительно-восстановительной) классификации:
- а)  $\text{KI}$ (в кислой среде);
  - б)  $\text{KMnO}_4$ (в кислой среде);
  - в) группового реактива нет;
  - г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
4. Чему равно эквивалентная масса  $\text{Al}_2\text{S}_3$ :
- а) 150;
  - б) 75;
  - в) 25;
  - г) 100г – экв/л;
5. Реактивы делятся на:
- а) групповые;
  - б) селективные;
  - в) специфические;
  - г) все вышеперечисленные;

#### **4. Количественный анализ**

1. Весовой метод количественного анализа – это:
- а) гравиметрический;
  - б) титриметрический;
  - в) объемный;
  - г) калориметрический;
2. Фактор пересчета используется в:
- а) гравиметрическом методе анализа;
  - б) титриметрическом;
  - в) спектральном;
  - г) йодометрии;
3. В титриметрическом анализе в основном используют:
- а) нормальные растворы;
  - б) молярные растворы;
  - в) мольные доли;
  - г) массовые доли;
4. Точку эквивалентности раствора определяют:
- а) по количеству выпавшего осадка;
  - б) по изменению окраски индикатора;
  - в) по силе пропущенного тока;
  - г) по спектральным данным;
5. К титриметрическим методам анализа относятся:
- а) метод осаждения;
  - б) метод нейтрализации;
  - в) спектральный метод;
  - г) весовой метод;

#### **5. Физико-химические методы исследования**

1. К физическим методам анализа относятся:
- а) калориметрия;
  - б) спектральный анализ;
  - в) титриметрический;
  - г) гравиметрический;
2. Редоксометрия относится к методам:

- а) окислительно-восстановительным;
  - б) титрометрическим;
  - в) гравиметрическим;
  - г) спектральным;
3. Метод количественного анализа, в котором используется вязкость и текучесть определяемого вещества, называется:
- а) поляриметрический;
  - б) вискозиметрический;
  - в) кинетический;
  - г) рефрактометрический;
4. В денсиметрическом методе количественного анализа для определения вещества используют:
- а) массу;
  - б) плотность;
  - в) объем;
  - г) показатель преломления;
5. Метод определения количества вещества по электропроводности раствора называется:
- а) кинетический;
  - б) поляриметрический;
  - в) кондуктометрический;
  - г) потенциометрический;
6. Методы в которых используются скорости химических реакции в количественном анализе называются:
- а) кулонометрические;
  - б) кинетические;
  - в) кондуктометрические;
  - г) весовые;
7. При фотометрическом методе анализа для определения кремния в качестве восстановителя используют:
- а) серную кислоту;
  - б) хлорид натрия;
  - в) нитрат серебра;
  - г) двухлористое олово.

#### **7.4.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

##### **1- ый рейтинг контроль**

1. Расчет содержания компонентов при приготовлении раствора заданного состава.
2. Переход от одного способа выражения состава раствора к другому.
3. Расчеты, связанные с приготовлением раствора путем разбавления имеющегося.
4. Нахождение скорости реакции при изменении концентрации исходных веществ, температуры, давления.
5. Вычисление константы равновесия и нахождение начальных и равновесных концентраций реагирующих веществ.
6. Установление направления смещения равновесия.
7. Определение pH заданного раствора или концентрации  $H^+$  и  $OH^-$  в растворе сильного и слабого электролита.
8. Написание уравнений реакций гидролиза.
9. Расчет константы гидролиза, степени гидролиза и pH водных растворах солей. Какова природа химической связи?
10. Что называется электроотрицательностью элемента?
11. Существует ли резкая граница между соединениями с ковалентными и ионны-



ми связями?

12. Какая условная граница разделяет соединения с преобладанием ионной связи и соединения с преобладанием ковалентной связи?

13. Что такое ковалентная связь? Как ее изображают?

14. Как определить валентность атома элемента?

15. Как распределяется электронная плотность пары электронов ковалентной связи?

16. Что отличают направленность и насыщенность ковалентной связи?

17. Чем различаются обменный и донорно-акцепторный механизм образования химической связи?

18. Что означает гибридизация атомных орбиталей?

19. Сколько  $s$  – и  $p$  – орбиталей участвует в образовании гибридных орбиталей при  $sp$ -,  $sp^2$ - и  $sp^3$ - гибридизации? Сколько гибридных орбиталей образуется в каждом из этих случаев? Как располагаются в пространстве гибридные орбитали?

20. Какие значения имеют валентные углы в молекулах, орбитали центральных атомов которых находятся в состоянии  $sp$ -,  $sp^2$ - и  $sp^3$ - гибридизации?

21. Зависит ли геометрия молекулы от наличия у центрального атома не связывающих электронных пар?

22. Как и почему изменяются числовые значения валентных углов в следующем ряду:  $CH_4$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$ ?

23. Как образуются  $\sigma$  -  $\pi$  – связи?

24. Чем различаются способы описания химической связи в методах валентных связей и молекулярных орбиталей?

## 2-ой рейтинг контроль

1. Предмет и задачи органической химии.  
2. Причина многообразия соединений углерода.  
3. Основные положения теории А.М. Бутлерова.  
4. Дать понятия: гомология, гомологический ряд, радикалы, гомологическая разность, изомерия.

5. Номенклатура – способы названия о/в.

6. Типы химических связей в о/с.

7. Гибридизация и ее причины.

8. Как формулируется правило Марковникова.

9. Понятие о механизмах реализации: реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения.

10. Что такое ассиметрический атом углерода.

11. Напишите примеры цис-транс изомеров.

12. Дать определение углеводородам: алканам, алкенам, алкинам, алкодиенам и галогеналкинам.

13. Валентные состояния углерода:  $s p^3$ ,  $s p^2$ ,  $s p$  гибридизации.

14. Написать гомологические ряды алканов, алкенов, алкинов, алкодиенов.

15. Написать химические свойства и методы получения алканов на примере 2-метилпропана.

16. Объяснить правило Марковникова на реакции гидрохлорирования 2-метилпропена и 2-метилбутина -1.

17. Написать реакции получения алкенов из галогенпроизводных, спиртов, алканов.

18. Какие двойные связи называются сопряженными, их особые химические свойства.

19. Написать формулы следующих диенов: дивинил, изопрен, хлоропрен.

20. Каучук – природный и синтетический, их строение.

21. Как вы понимаете вулканизацию каучука? Чем резина отличается от каучука?

22. Циклоалканы. Распространение их в природе. Изомерия и номенклатура.
23. Объясните что такое живица, канифоль, скипидар.
24. Дать понятие о терпенах и эфирных маслах (алифатические, моноциклические и бициклические).
25. Какие вы знаете стероиды?
26. Дать определение спиртам.
27. Классификация спиртов.
28. Написать реакции получения спиртов из предельных и этиленовых углеводов, галогенопроизводных, сложных эфиров.
29. Гликоли. Этиленгликоль. Изомерия и номенклатура.
30. Глицерин – строение, его распространение в природе.
31. Глицераты и глицериды.
32. Непредельные спирты – виниловый, аллиловый спирты, написать их формулы.
33. Дать определения простым эфирам и написать их общую формулу.
34. Написать формулы следующих эфиров: диэтиловый, диметиловый, метиловый и дать название по международной номенклатуре.
35. Эфиры серной, азотной, азотистой кислот.
36. Роль этилсерной кислоты при гидротации этилена.
37. Фосфорсодержащие инсектициды.
38. Дать определения альдегидам и кетонам. Написать их общие формулы.
39. Номенклатура. Назвать следующие вещества по трем номенклатурам:  

$$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O}, \quad \text{CH}_3 - \underset{\text{H}}{\underset{|}{\text{C}}} - \underset{\text{O}}{\underset{|}{\text{C}}} - \text{CH}_3$$
40. Написать реакции получения карбонильных соединений из спиртов, кислот, дигалогенпроизводных.
41. Продуктами окисления каких спиртов являются альдегиды и кетоны? Показать на примере.
42. Акролеин, его получение и свойства.
43. Ацетофенон и бензофенон, к какому классу веществ они относятся? Написать их формулы.
44. Дать определение карбоновым кислотам, написать их общую формулу.
45. Объяснить электронное строение карбоксильной группы.
46. Написать изомеры масляной кислоты.
47. Муравьиная кислота. Нахождение ее в природе.
48. Написать уравнения реакции получения уксусной кислоты окислением спирта или альдегида, из галогенопроизводных и нитрилов.
49. Написать формулы следующих карбоновых кислот: пальмитиновая, стеариновая, линолевая, линоленовая, олеиновая.
50. Ароматические кислоты, получение их окислением боковых цепей аренов.
51. Написать формулы щавелевой, янтарной, глутаровой и адипиновой кислот.
52. Фталевые кислоты. Синтетические волокна на их основе.
53. Акриловая и метакриловая кислоты, написать их формулы и определить к каким видам кислот они относятся.
54. Продуктами какой реакции являются сложные эфиры?
55. Написать формулы этилацетата и получить его реакцией этерификации.
56. Какие органические вещества называются жирами. Написать их общую формулу.
57. Классификация жиров.
58. Написать реакции омыления и гидрогенизации жира.
59. Мыла и детергенты.
60. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов.
61. Воски. Олифа. Сиккативы.

62. Сложные липиды: фосфотиды, лецитины, кефалины, их биологическое значение.
63. Дать определение окси- и оксокислотам.
64. Изомерия и их номенклатура.
65. Что такое лактиды и лактоны?
66. Написать формулы кислот: гликолевая, молочная, яблочная, винная и лимонная.
67. Природные источники этих кислот.
68. Химические свойства и методы получения одноосновных альдегидо и кетокислот на примерах пировиноградной кислоты.

### **3 - ий рейтинг контроль**

1. Предмет и задачи химического анализа. Значение химического анализа для различных отраслей народного хозяйства. Задачи и методы аналитической химии.
2. Методы качественного анализа: химические, физические, физико-химические. Анализ мокрым и сухим путем.
3. Макро-, микро-, полумикро-, ультрамикроанализ. Капельный и микрокристаллоскопический анализ. Пирохимический анализ. Чувствительность реакции.
4. Общеаналитические, групповые и частные реакции. Групповые реактивы. Характерные и специфические реакции.
5. Деление катионов и анионов на аналитические группы. Кислотно-щелочная классификация катионов.
6. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа: гравиметрический и титриметрический анализ.
7. Методы гравиметрического анализа, основные операции. Преимущества и недостатки.
8. Теоретические основы титриметрии. Классификация методов титриметрического анализа.
9. Способы титрования. Классификация растворов по способу приготовления и назначению.
10. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации растворов.
11. Теоретические основы метода нейтрализации. Рабочие растворы, стандартные вещества, индикаторы метода нейтрализации. Области применения метода.
12. Понятие об эквиваленте. Фактор эквивалентности. Способы расчета фактора эквивалентности для реакций обмена и окислительно-восстановительных реакций. Закон эквивалентов.
13. Физико-химические методы анализа

#### **7.4.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию**

1. Оксиды. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
2. Кислоты. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
3. Основания. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
4. Соли. Классификация, получение, химические свойства, номенклатура.
5. Строение атома. Состав ядра, электронная оболочка. Характеристика ядерных частиц.
6. Квантовые числа как характеристика состояния электрона.
7. Принципы и правила заполнения орбиталей электронами. Электронные формулы.
8. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Связь строения атома и положения элемента в ПС.

9. Общие закономерности в изменении атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов в периодах и группах ПС.
10. Понятие о химической связи. Основные типы химической связи.
11. Ковалентная связь, механизмы образования, свойства ковалентной связи.
12. Ионная связь. Механизм образования, свойства веществ, образованных ионной связью.
13. Водородная связь. Её специфичность, механизм образования, характеристика.
14. Металлическая связь.
15. Основные понятия термодинамики: система, параметры системы, теплота, энергия, работа, энтропия, энтальпия, энергия Гиббса.
16. Термохимия. Закон Гесса, следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций.
17. Основные понятия кинетики: гомо- и гетерогенные реакции, скорость химической реакции, простые или элементарные и сложные реакции (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные), катализ, катализатор.
18. Скорость химической реакции, истинная и средняя скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
19. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс.
20. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Понятие об энергии активации.
21. Понятие о катализе, виды катализа. Свойства катализаторов.
22. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Условия необратимости химических процессов. Особенности состояния химического равновесия. Константа химического равновесия.
23. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): влияние концентрации реагентов, влияние температуры, влияние давления.
24. Растворы. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения. Зависимость растворимости от различных факторов.
25. Способы выражения концентрации растворов.
26. Электролиты, неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации.
27. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
28. Реакции ионного обмена. Ионные уравнения реакций.
29. Гидролиз солей.
30. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфокисление.
31. Способы получения карбоновых кислот. Напишите реакции получения масляной кислоты.
32. Способы получения многоатомных спиртов. Напишите реакции на примере получения пропандиола-1,2.
33. Химические свойства карбоновых кислот на примере стеариновой кислоты.
34. Углеводороды ряда ацетиленов. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
35. Одноатомные спирты. Строение, изомерия. Химические свойства на примере пропанола-1.
36. С помощью каких реакций можно отличить этаналь и этилпропилкетон?
37. Химические свойства алкенов на примере бутена-2.
38. Глицерин. Способы получения.
39. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
40. Кетоны. Строение, изомерия, химические свойства на примере бутанона-2.

41. Различие в химических свойствах альдегидов и кетонов.
42. Химические свойства спиртов на примере 2-метилбутанола-1.
43. Бензол. Строение. Реакции нитрования, алкилирования и ацилирования.
44. Фенол. Химические свойства.
45. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
46. Моно и диамины.
47. Аминокислоты – определение, классификация, изомерия и номенклатура.
48. Полипептиды – белки. Распространение в природе.
49. Структуры белковых молекул.
50. Что такое гетероциклические соединения?
51. Пятичленные гетероциклы – фуран, тиофен.
52. Пиридин и пиррол – как представители шестичленных гетероциклов.
53. Нуклеопротейды и нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК).
54. Предмет и задачи химического анализа. Значение химического анализа для различных отраслей народного хозяйства. Задачи и методы аналитической химии.
55. Методы качественного анализа: химические, физические, физико-химические. Анализ мокрым и сухим путем.
56. Макро-, микро-, полумикро-, ультрамикрoанализ. Капельный и микрокристаллоскопический анализ. Пирохимический анализ. Чувствительность реакции.
57. Общеаналитические, групповые и частные реакции. Групповые реактивы. Характерные и специфические реакции.
58. Деление катионов и анионов на аналитические группы. Кислотно-щелочная классификация катионов.
59. Задачи количественного анализа. Классификация методов количественного анализа: гравиметрический и титриметрический анализ.
60. Методы гравиметрического анализа, основные операции. Преимущества и недостатки.
61. Теоретические основы титриметрии. Классификация методов титриметрического анализа.
62. Способы титрования. Классификация растворов по способу приготовления и назначению.
63. Расчеты в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации растворов.
64. Теоретические основы метода нейтрализации. Рабочие растворы, стандартные вещества, индикаторы метода нейтрализации. Области применения метода.
65. Понятие об эквиваленте. Фактор эквивалентности. Способы расчета фактора эквивалентности для реакций обмена и окислительно-восстановительных реакций. Закон эквивалентов.
66. Физико-химические методы анализа

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти

правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Саргаев, П.М. Неорганическая химия [Текст]: учебное пособие для вузов, обуч. по спец. «Ветеринария»/ П.М. Саргаев – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. Лань, 2013 – 384 с.

2. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст]: учебник для бакалавров/ И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 8 изд. – М.: Юрайт, 2012 – 608 с

3. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст]: учебное пособие для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - М. : Высш. образов., 2009. - 278 с

### **Дополнительная литература:**

4 Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: учебник для студ. нехимич. спец. вузов / Н.Л. Глинка; ред : В.А. Попков, А.В. Бабков. – 17-е изд., перераб. и доп. - М: Юрайт, 2010. - 886 с.

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»  
ООО «Издательство Лань».  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
ООО «ЭБС ЛАНЬ»  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
ООО «Директ-Медиа»  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
ООО «Электронное издательство Юрайт»  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
ООО Научная электронная библиотека.  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»  
АО «Антиплагиат»  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

### Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Система «Антиплагиат»	<a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a>
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> ;
Консультат Плюс.	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> .

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Химия»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;

- подготовки к семинарам (лабораторным занятиям);
  - изучения учебной и научной литературы;
  - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
  - решения задач, выданных на лабораторных занятиях;
  - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
  - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
  - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.
- Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем



и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомились с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

#### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
электронная энциклопедия	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>
электронная библиотека	<a href="http://www.koob.ru">http://www.koob.ru</a>
электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>

### **11.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория (№412) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Аудитория №109 для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторный стол для приготовления растворов, стол для весов, шкаф вытяжной, эксикаторы с тиглями, сушильный вакуумный шкаф SPt 200, шкаф для посуды, весы электронные, печь электрическая МЗМ 0433, стол-мойка, рефрактометр RL 1 № 17820, мешалка магнитная РН 3, мешалка MR 25, термостат ELN № 19892, иономер И 130, центрифуга тип Т.52.1, весы аналитические ВЛР-200-(3 шт), прибор для определения температуры плавления, сушильный шкаф WST 3010

3.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№305) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук, скайп
2.	Практические занятия	Аудитория № 104, для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	<p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы - 21, стулья - 41, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2013, 2010, 2007 лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Microsoft Windows 8.1, 8, 7, 10 Vista лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Microsoft Windows Server 2008R2 лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № лицензии 26FE-191001-120113-6-437.</p>
3.	Лабораторный практикум	Аудитория № 103, для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	<p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы – 11, стулья – 21, столы лабораторные – 10, столы для размещения приборов – 2, доска меловая.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>вакуумный сушильный шкаф spt - 200 – 1 шт., сушильный конвекционный шкаф WS – 100 – 1 шт., газожидкостной хроматограф CHROM 5 – 1шт., газовый хроматограф HIGH PRESSURE POMP HPP 5001 – 1 шт., термостат mLmUH – 2 шт., весы электронные ВЛЭ 134 – 1 шт., весы аналитические – 2 шт., сушильный конвекционный шкаф HS 61 А – 1 шт., водяная баня AVALIER – 32 – 2 шт., иономер – U – 130 – 1 шт., прибор Михаэлиса – 1 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф для посуды – 1 шт.</p>