

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной  
работе

 А.М. Дигурова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Химия»**

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 38.03.07 Товароведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04 декабря 2015 г., N1429 (ред. от 20.04.2016 г.), учебным планом подготовки бакалавра по направлению 38.03.07 Товароведение, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: к.х.н., доцент Агаева Ф.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 12/16-17 от «26» июня 2017 г.)

Заведующий кафедрой  Кубалова Л.М.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 10 от «30» июня 2017 г.)

Председатель  Агаева Ф.А.

### 1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
Курс	1	1	1
Семестр	1	2	
Лекции	18	18	8
Практические(семинарские) занятия	-		
Лабораторные занятия	18	36	10
Консультации	-		
Итого аудиторных занятий	36	54	18
Самостоятельная работа	18	54	185
Курсовая работа	-		
Форма контроля			
экзамен	-	54	13
Зачет	1 семестр		зачёт
Общее количество часов	54	162	216

### 2. Цели освоения дисциплины:

- получить базовые химические знания для изучения всех последующих общих химических и специальных дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров по направлению 38.03.07. Товароведение.
- дать понимание современных представлений о строении и свойствах органических веществ, являющихся основой пищевого и промышленного сырья.
- подготовить студентов к изучению основ товароведения промышленных и продовольственных товаров.
- выработать экспериментальные навыки, необходимые при исследовании состава и свойств сырья и товаров по областям применения.
- дать понимание основ химических методов анализа, научить студентов владению методами, используемыми в товароведении при оценке показателей качества продукции и проведении товарной экспертизы и оценочной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата:

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть Блока 1.Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 38.03.07. Товароведение; индекс дисциплины Б1.Б.08.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, полученные студентами при изучении курса химии, физики, математики при среднем общем образовании.

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен

#### Знать:

- понятия и законы химии, изучаемые при среднем общем образовании;
- классы неорганических соединений, методы их получения и химические свойства;
- закономерности в изменении свойств химических элементов.

#### Уметь:

- пользоваться таблицей Менделеева, таблицей растворимости и рядом напряжений металлов;
- составлять электронные формулы атомов и структурные формулы молекул;
- составлять формулы веществ и уравнения химических реакций;

**Владеть:**

- методами простейших химических расчетов с использованием различных способов выражения концентрации раствора и скорости химической реакции;
- основными способами проведения и описания химического эксперимента.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами учебного плана, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, а именно:

Физико-химические методы исследования.

Физико-химические методы контроля качества товаров.

Экспертиза товаров.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК -5	способность применять знания естественно-научных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

**ОПК-5** - способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров

**знать:**

- основные понятия и методы математических и естественно научных дисциплин в объеме, необходимом для профессиональной деятельности; научные основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров; принципы стандартизации и метрологического обеспечения оценки качества товаров и торгового процесса; современный уровень организации торгово-технологических процессов (ОПК-5);
- основы фундаментальных разделов химии (ОПК-5);
- проявление теоретических закономерностей в растворах пищевых и непищевых компонентов (в гомогенных и гетерогенных системах) (ОПК-5);
- основные понятия и определения в области аналитической химии, хим.анализа, химических методов, а также сведения о статистической обработке экспериментальных данных (ОПК-5);
- свойства химических веществ, методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ОПК-5).

**уметь:**

- использовать математические и естественнонаучные методы для решения проблем товароведной и оценочной деятельности; использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности; применять достижения естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов (ОПК-5);
- решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин (ОПК-5);
- использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы (ОПК-5);

- наблюдать, анализировать и объяснять данные наблюдения в ходе лабораторных занятий (ОПК-5);
- использовать методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ОПК-5);
- самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой по химическим дисциплинам (ОПК-5).

**владеть:**

- методологией оценки качества товаров физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами анализа; методологией идентификации и выявления фальсификации товаров с помощью современных физических, химических, физико-химических и биологических методов исследования; правилами подтверждения соответствия, принципами технического регулирования и стандартизации, методами обеспечения единства измерений (ОПК-5);
- самостоятельной работы в химической лаборатории, проведения хим. анализа для последующего его использования при контроле качества потребительских товаров (ОПК-5);
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ОПК-5).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Химия» (ОФО).

Таблица 5.1.

№ нед ели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество о баллов		Литера тура
		лек.	лаб.	содержание			часы	min	
1-й семестр									
1-2	Фундаментальные и частные законы химии. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро. Уравнение состояния идеального газа.	2	2	Простые и сложные вещества. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Химические уравнения. Расчёты по химическим формулам и уравнениям.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	6	[1-3, 5, 8]
3-4	Строение атома. Теоретические основы современной теории строения атома. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.	2	2	Строение электронных оболочек атомов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов.	3	Письменные домашние задания (конспект); Лабораторно-практическая работа	0	6	[1-4, 8]
5-6	Химическая связь. Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами.	2	2	Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Ионная связь как крайний случай полярной ковалентной связи. Металлическая связь. Водородная связь.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	6	[1-3, 6, 8, 9]
7-8	Свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллоидные растворы.	2	2	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная	3	Письменные домашние задания;	0	7	[1-3, 6, 7-9]

	Классификация растворов. Растворимость веществ.			концентрация, молярная концентрация эквивалентов, титр. Решение расчётных задач. Подготовка к контрольной работе.		Письменная контрольная работа; лабораторная работа			
9-10	<b>Электролитическая диссоциация.</b> Особенности растворов сильных электролитов. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза. Составление ионных уравнений реакций.	2	2	<b>1-ая РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)</b>	-	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	25	[1-3, 6, 7]
11-12	<b>Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.</b> Природа веществ – окислителей и восстановителей. Электролиз расплавов и растворов.	2	2	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций (ионно-электронный метод). Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Составление уравнений электролиза. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС).	3	Письменные домашние задания (конспект) лабораторная работа	0	6	[1-3, 6, 7]
13-14	<b>Химическая термодинамика и кинетика. Химическое равновесие.</b> Основные понятия и законы термодинамики. Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Катализ. Смещение химического равновесия.	2	2	Энергетика химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости, ее физический смысл, независимость от концентрации или давления реагирующих веществ. Влияние температуры на константу скорости химической реакции. Энергия активации, ее физический смысл.	2	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	6	[1-4], [7-9]
15-16	<b>Важнейшие классы неорганических веществ, их свойства и способы получения.</b> Оксиды, основания, кислоты, соли, их свойства и способы получения. Гомологическая связь между классами неорганических соединений.	2	2	Оксиды и основания, их классификация, свойства и способы получения. Кислоты, соли, их классификация, свойства и способы получения. Подготовка к контрольной работе.	2	Письменные домашние задания, контрольная работа (письменная) лабораторная работа	0	7	[1-3], [6-9]
17-18.	<b>Общая характеристика металлов и</b>	2	2	<b>2-ая РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)</b>	-	Компьютерное тестирование	0	25	[1-8]

	<b>неметаллов.</b> Физические и химические свойства, основные соединения, получение, применение.								
	ИТОГО за семестр	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>18</b>				
	<b>2-й семестр</b>								
1	<b>Химия s-, p- элементов и их соединений.</b> Физические и химические свойства, получение, применение.	<b>2</b>	<b>2</b>	Элементы I A - VII A групп. Физические и химические свойства, получение, применение простых веществ и важнейших соединений s-, p- элементов.	<b>4</b>	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	<b>3</b>	<b>[1-3], [6-8]</b>
2	<b>Химия d- элементов и их соединений.</b> Физические и химические свойства, получение, применение.		<b>2</b>	Характеристика d- элементов. Физические и химические свойства, получение, применение простых веществ и важнейших соединений d-элементов.	<b>4</b>	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	<b>3</b>	<b>[1-3], [6],[8, 9]</b>
3	<b>Теория химического строения органических соединений. Изомерия. Гомология.</b> Типы органических реакций. Основные классы органических соединений. Основы стереохимии. Углеводороды всех гомологических рядов. Предельные углеводороды.	<b>2</b>	<b>2</b>	Предельные углеводороды. Строение, получение, физические и химические свойства. Понятие о циклоалканах, особенности строения и химические свойства. Непредельные углеводороды. Классификация непредельных углеводородов (этиленовые, ацетиленовые, диеновые). Особенности строения и реакционная способность.	<b>4</b>	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	<b>3</b>	<b>[1-8], [10]</b>
4	<b>Непредельные углеводороды. Полимеры.</b> Классификация, основные понятия, физические и химические свойства.	-	<b>2</b>	Реакции полимеризации непредельных углеводородов. Основные понятия химии полимеров (мономер, макромолекула, олигомер, полимер, сополимер). Классификация полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Особенности механических свойств полимерных материалов.	<b>3</b>	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	<b>3</b>	<b>[1-8], [10]</b>



5	<b>Ароматические углеводороды.</b> Классификация аренов. Особенности электронного строения аренов.	2	2	Ароматические углеводороды. Классификация аренов. Особенности электронного строения аренов. Важнейшие реакции электрофильного замещения. Понятие о реакциях присоединения и окисления. Галогенопроизводные углеводородов.	4	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-7], [10]
6	<b>Кислородосодержащие органические соединения.</b> Спирты. Альдегиды, кетоны. Простые эфиры. Фенолы. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.	-	2	Спирты. Альдегиды, кетоны. Простые эфиры. Фенолы. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Физические и химические свойства, получение.	4	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-4], [10]
7	<b>Углеводы.</b> Классификация. Номенклатура. Строение. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства углеводов.	2	2	Оптическая изомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых гидроксильных, окисления, восстановления. Дисахариды: сахароза, лактоза.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-8], [10]
8	<b>Жиры. Аминокислоты. Белки.</b> Классификация. Номенклатура. Строение. Химические свойства.	-		Жиры. Классификация и номенклатура жиров. Общая характеристика строения жиров. Физические свойства жиров. Химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров. Химические свойства аминокислот. Строение белков. Пептидная связь. Пептидная цепь. Первичная и вторичная структура белков. Денатурация белка. Качественные реакции на белки.	4	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	4	[1-10]
9	<b>Аналитическая химия и химический анализ.</b> Основные разделы современной аналитической химии.	2	2	<b>1-ая РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)</b>	-	Компьютерное тестирование	0	25	[1-11]

	Качественный анализ катионов и анионов.								
10	<b>Введение в количественный анализ. Классификация методов количественного анализа.</b> Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.	-	2	Техника выполнения аналитических реакций. Характерные аналитические реакции анионов и катионов. Подготовка образца к анализу. Средняя проба, отбор средней пробы жидкости, твердого тела. Масса пробы.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	
11	<b>Статистическая обработка результатов количественного анализа.</b> Классификация погрешностей (ошибок) анализа.	2	2	Метрология в химическом анализе. Математическая обработка результатов анализа.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-4], [11]
12	<b>Гравиметрический анализ.</b> Классификация методов гравиметрического анализа.	-	2	Аналитические измерительные приборы. Чувствительность, точность, разрешающая способность, возможность автоматизации. Лабораторные технические и аналитические весы, мерная посуда. Определение влажности хлеба.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-3], [8-11]
13	<b>Титриметрический анализ.</b> Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа.	2	2	Расчет титра, молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента вещества.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-8], [5-8]
14	<b>Кислотно-основное титрование.</b> Сущность метода, классификация. Титранты метода и способы их приготовления, стандартизация.	-	2	Кислотно-основное титрование. Сущность метода, индикаторы метода. Определение карбонатной жёсткости воды.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-3], [5-8]
15	<b>Окислительно-восстановительное титрование.</b> Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное).	2	2	Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности. Стандартизация раствора перманганата калия.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	3	[1-3], [5-8]
16	<b>Комплексиметрическое титрование.</b> Сущность метода. Требования,	-	2	Комплексонометрическое титрование. Определение общей	3	Коллоквиум, письменные	0	3	[1-4]

	предъявляемые к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов.			жёсткости воды.		домашние задания (конспект), лабораторная работа			
17	<b>Инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа.</b> Оптические методы анализа. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	2	2	Классификация оптических методов анализа – цвет и спектр. Основной закон фотометрии. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	3	Коллоквиум, письменные домашние задания (конспект), лабораторная работа	0	4	[5-8]
18	<b>2-ая РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕСТ)</b>	-	2	-	-	Компьютерное тестирование	0	25	[1-11]
	ИТОГО за семестр	18	36		54				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	36	54		72		0	100	

### 5.1. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Химия» (ЗФО).

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		лек.	лаб.	Содержание	Часы		
1	<b>Фундаментальные и частные законы химии.</b> Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро. Уравнение состояния идеального газа. <b>Строение атома.</b> Теоретические основы современной теории строения атома. <b>Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.</b> <b>Химическая связь.</b> Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами.	1	-	Простые и сложные вещества. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Химические уравнения. Расчёты по химическим формулам и уравнениям. Строение электронных оболочек атомов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные	30	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа	[1], [2] [4] [5]

				положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Ионная связь как крайний случай полярной ковалентной связи. Металлическая связь. Водородная связь.			
2	<p><b>Свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллоидные растворы.</b> Классификация растворов. Растворимость веществ. <b>Электролитическая диссоциация.</b> Особенности растворов сильных электролитов. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза. Составление ионных уравнений реакций.</p> <p><b>Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.</b> Природа веществ – окислителей и восстановителей. Электролиз расплавов и растворов. <b>Химическая термодинамика и кинетика. Химическое равновесие.</b> Основные понятия и законы термодинамики. Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Катализ. Смещение химического равновесия.</p>	2	2	<p>Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, титр. Решение расчётных задач. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса и методом полуреакций (ионно-электронный метод). Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Составление уравнений электролиза. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС).</p> <p>Энергетика химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости, ее физический смысл, независимость от концентрации или давления реагирующих веществ. Влияние температуры на константу скорости химической реакции. Энергия активации, ее физический смысл.</p>	30	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа лабораторная работа	[2], [3] [4] [5], [9], [13], [14] [19]
3	<p><b>Важнейшие классы неорганических веществ, их свойства и способы получения. Оксиды, основания, кислоты, соли, их свойства и способы получения.</b> Гомологическая связь между классами неорганических соединений. <b>Общая характеристика металлов и неметаллов.</b> Физические и химические свойства, основные соединения, получение, применение. <b>Химия s-, p- элементов и их соединений.</b> Физические и химические свойства, получение, применение. <b>Химия d- элементов и их соединений.</b></p>	1	2	Оксиды и основания, их классификация, свойства и способы получения. Кислоты, соли, их классификация, свойства и способы получения. Элементы I A - VII A групп. Физические и химические свойства, получение, применение простых веществ и важнейших соединений s-, p- элементов. Характеристика d-элементов. Физические и химические свойства, получение, применение простых веществ и важнейших соединений d- элементов.	22	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа лабораторная работа	[2], [3] [4] [5], [9], [13], [14] [19]

	Физические и химические свойства, получение, применение.						
4	<p><b>Теория химического строения органических соединений. Изомерия. Гомология.</b> Типы органических реакций. Основные классы органических соединений. Основы стереохимии. Углеводороды всех гомологических рядов. Предельные углеводороды. <b>Непредельные углеводороды. Полимеры.</b> Классификация, основные понятия, физические и химические свойства. <b>Ароматические углеводороды.</b> Классификация аренов. Особенности электронного строения аренов.</p>	1	-	<p>Предельные углеводороды. Строение, получение, физические и химические свойства. Понятие о циклоалканах, особенности строения и химические свойства. Непредельные углеводороды. Классификация непредельных углеводородов (этиленовые, ацетиленовые, диеновые). Особенности строения и реакционная способность. Реакции полимеризации непредельных углеводородов. Основные понятия химии полимеров (мономер, макромолекула, олигомер, полимер, сополимер). Классификация полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Особенности механических свойств полимерных материалов. Ароматические углеводороды. Классификация аренов. Особенности электронного строения аренов. Важнейшие реакции электрофильного замещения. Понятие о реакциях присоединения и окисления. Галогенопроизводные углеводородов.</p>	25	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа	
5	<p><b>Кислородосодержащие органические соединения.</b> Спирты. Альдегиды, кетоны. Простые эфиры. Фенолы. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. <b>Углеводы.</b> Классификация. Номенклатура. Строение. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства углеводов. <b>Жиры. Аминокислоты. Белки.</b> Классификация. Номенклатура. Строение. Химические свойства.</p>	1	2	<p>Спирты. Альдегиды, кетоны. Простые эфиры. Фенолы. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Физические и химические свойства, получение. Оптическая изомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых гидроксильных групп, окисления, восстановления. Дисахариды: сахароза, лактоза. Жиры. Классификация и номенклатура жиров. Общая характеристика строения жиров. Физические свойства жиров. Химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров. Химические свойства аминокислот. Строение белков. Пептидная связь. Пептидная цепь. Первичная и</p>	30	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа лабораторная работа	

				вторичная структура белков. Денатурация белка. Качественные реакции на белки.			
6	<b>Аналитическая химия и химический анализ.</b> Основные разделы современной аналитической химии. Качественный анализ катионов и анионов. <b>Введение в количественный анализ. Классификация методов количественного анализа.</b> Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. <b>Статистическая обработка результатов количественного анализа.</b> Классификация погрешностей (ошибок) анализа. <b>Гравиметрический анализ.</b> Классификация методов гравиметрического анализа.	1	2	Техника выполнения аналитических реакций. Характерные аналитические реакции анионов и катионов. Подготовка образца к анализу. Средняя проба, отбор средней пробы жидкости, твердого тела. Масса пробы. Метрология в химическом анализе. Математическая обработка результатов анализа. Аналитические измерительные приборы. Чувствительность, точность, разрешающая способность, возможность автоматизации. Лабораторные технические и аналитические весы, мерная посуда. Определение влажности хлеба.	24	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа лабораторная работа	
7	<b>Титриметрический анализ.</b> Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. <b>Кислотно-основное титрование.</b> Сущность метода, классификация. Титранты метода и способы их приготовления, стандартизация. <b>Окислительно-восстановительное титрование.</b> Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное). <b>Комплексометрическое титрование.</b> Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексометрии. Классификация методов. <b>Инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа.</b> Оптические методы анализа. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	1	2	Расчет титра, молярной концентрации и молярной концентрации эквивалента вещества. Кислотно-основное титрование. Сущность метода, индикаторы метода. Определение карбонатной жёсткости воды. Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности. Стандартизация раствора перманганата калия. Комплексометрическое титрование. Определение общей жёсткости воды. Классификация оптических методов анализа – цвет и спектр. Основной закон фотометрии. Хроматографические методы анализа. Электрохимические методы анализа.	24	Письменные домашние задания (конспект), контрольная работа лабораторная работа	
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>185</b>		



## 6. Образовательные технологии

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, практические занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Лабораторное занятие** - форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований. Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Перечень тем лабораторных занятий определяется рабочей программой учебной дисциплины. Количество студентов на таких занятиях не превышает половины академической группы. Приступая к работе в лаборатории, студенту следует знать, что любое несоблюдение расписания занятий и дисциплины будет считаться нарушением его служебных обязанностей. Преподаватель, который впервые встречается со студентами на вводном занятии, должен ознакомить их с общими правилами работы в лаборатории, которые они обязаны неукоснительно выполнять.

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или



презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения. Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе <http://lms.nosu.ru/>.

**Примечания:**

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;

- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1, 5.2.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки рефератов по заданной тематике. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Химия» (Табл. 5.1.) и на сайте дистанционного обучения СОГУ <http://lms.nosu.ru/>.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), а также специальные поисковые системы: [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su), [www.chemnavigator.hotbox.ru](http://www.chemnavigator.hotbox.ru).

### **Методические рекомендации по выполнению письменной контрольной работы (для ЗФО)**

Внеаудиторная контрольная работа охватывает пройденные темы № 1-7 и выполняется по вариантам. Вариант задания выбирают с учетом двух последних цифр учебного шифра студента (см. табл.5.2.).

Таблица – Варианты контрольных заданий

Предпоследняя цифра № зачетной книжки	Последняя цифра № зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0, 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1, 6	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
2, 7	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
3, 8	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
4, 9	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2

Требования к содержанию контрольной работы:

- творческий характер;
- самостоятельный подход к изложению материала;
- систематизация теоретического материала литературных источников, включая дополнительную литературу по профилю специальности;
- для записи химических превращений и структурных изомеров необходимо приводить структурные формулы, для записи пространственных изомеров – проекционные формулы;
- решение задач должно быть оформлено в соответствии с требованиями методических разработок по решению задач;

- при решении задач необходимо использовать современные обозначения физических и химических величин с указанием размерности в соответствии с принятой Международной системой единиц СИ;
- решению практических заданий и расчетных задач должно предшествовать краткое теоретическое аргументирование (основных законов, понятий и общих теоретических положений).

### **Критерии оценки контрольной работы**

Оценка «5» (отлично) выставляется в случае сдачи работы в установленный срок, полного выполнения работы, правильного оформления всех заданий, грамотного текста.

Оценка «4» (хорошо) выставляется в случае сдачи работы в установленный срок, полного выполнения всего объема работы, при наличии несущественных ошибок при оформлении работы.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется в случае несвоевременной сдачи работы, недостаточного полного выполнения работы, при наличии ошибок в оформлении.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае, если работа сдана с опозданием, допущена крайняя небрежность в оформлении работы.

Доступ к заданиям контрольной работы обеспечен на портале дистанционного обучения СОГУ (платформа «Moodle»).

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое (семинарское) занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 5 РПД.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекция</b>	<p>Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
<b>Лабораторное занятие</b>	<p>Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач. При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием стендов, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины. Завершающей частью лабораторной работы является оформление в рабочей тетради отчета. Содержание отчета определяется темой занятия и может включать в себя вопросы различного характера. Так при проведении лабораторной работы в состав отчета могут входить: краткое описание методики выполнения работы; схема лабораторной установки; необходимые расчеты по обработке полученной информации; анализ полученных данных и общее заключение (выводы). Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе</p>
<b>Коллоквиум</b>	<p>Коллоквиумы направлены на углубление теоретических знаний, формирование практических умений и компетенций обучающихся, предусмотренных программой дисциплины. При подготовке к коллоквиуму необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. В процессе занятий</p>

	обращать внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач профессиональной деятельности.
<b>Письменные домашние задания (конспект)</b>	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.</p> <p>По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:  проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>, <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>, а также специальные поисковые системы:  <a href="http://www.chem.msu.su">www.chem.msu.su</a>, <a href="http://www.chemnavigator.hotbox.ru">www.chemnavigator.hotbox.ru</a>.</p>
<b>Контрольная работа (письменная)</b>	<p>Цель контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины, и выполняется студентами заочного обучения. Работа выполняется по индивидуальным заданиям машинописным или рукописным текстом. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа способствует овладению материалом, прививает навыки в самостоятельном решении практических вопросов и в работе с литературой.</p>
<b>Экзамен (устный)</b>	<p>Оценка ответа на экзамене проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.</p>

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для проведения текущего и итогового контроля используются следующие оценочные средства: ответы на вопросы (коллоквиумы), подготовка и выполнение лабораторных работ, письменные домашние задания по вопросам, тестовые задания, письменные контрольные работы.

### Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания,

выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Форма проведения итогового экзамена – устная. Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

#### БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
<b>Текущая оценка</b> студента в течение 1-8 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и защита реферата – <u>5 б</u></li> <li>Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (8) – <math>1 \bullet 8 = 8 \text{ б}</math></li> <li>Ответы на практических занятиях (коллоквиумы) - <math>3 \bullet 4 = 12 \text{ б}</math></li> </ul>	0	25
<b>1-я рубежная письменная контрольная работа</b>	0	25
<b>Текущая оценка</b> студента в течение 10-17 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и защита реферата – <u>5 б</u></li> <li>Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (8) – <math>1 \bullet 8 = 8 \text{ б}</math></li> <li>Ответы на практических занятиях (коллоквиумы) - <math>3 \bullet 4 = 12 \text{ б}</math></li> </ul>	0	25
<b>2-я рубежная письменная контрольная работа</b>	0	25
<b>Итого</b>	0	100

#### Экзамен по дисциплине «Химия»

Экзамен по дисциплине «Химия» проводится в устной форме по билетам, примерные варианты которых представлены ниже. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса: два теоретических (каждый - по 15 баллов) и один - практический (20 баллов). Перечень теоретических вопросов к экзамену также представлен на сайте дистанционного обучения СОГУ. Примерные практические задания экзаменационного билета представлены в вопросах лекционных и лабораторных занятий, а также в заданиях для самостоятельной работы (письменные домашние задания).

На экзамене студентам разрешено пользоваться стандартными справочными таблицами (периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости химических соединений и др.), калькулятором.

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия» (для проверки сформированности компетенций (ОПК-5))

1. Фундаментальные и частные законы химии. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро. Уравнение состояния идеального газа.
2. Строение атома. Теоретические основы современной теории строения атома.
3. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.
4. Химическая связь. Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами.
5. Свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллоидные растворы.
6. Классификация растворов. Растворимость веществ.
7. Электролитическая диссоциация. Особенности растворов сильных электролитов.
8. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза. Составление ионных уравнений реакций.
9. Окислительно-восстановительные реакции.
10. Электролиз.
11. Природа веществ – окислителей и восстановителей. Электролиз расплавов и растворов.
12. Химическая термодинамика и кинетика.
13. Химическое равновесие.
14. Основные понятия и законы термодинамики.
15. Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Катализ. Смещение химического равновесия.
16. Важнейшие классы неорганических веществ, их свойства и способы получения.
17. Оксиды, основания, кислоты, соли, их свойства и способы получения.
18. Гомологическая связь между классами неорганических соединений.
19. Общая характеристика металлов и неметаллов. Физические и химические свойства, основные соединения, получение, применение.
20. Химия s-, p- элементов и их соединений. Физические и химические свойства, получение, применение.
21. Химия d- элементов и их соединений. Физические и химические свойства, получение, применение.
22. Теория химического строения органических соединений. Изомерия. Гомология. Типы органических реакций.
23. Основные классы органических соединений. Основы стереохимии. Углеводороды всех гомологических рядов.
24. Предельные углеводороды.
25. Непредельные углеводороды. Полимеры. Классификация, основные понятия, физические и химические свойства.
26. Ароматические углеводороды.
27. Классификация аренов. Особенности электронного строения аренов.
28. Кислородосодержащие органические соединения.
29. Спирты. Альдегиды, кетоны.
30. Простые эфиры. Фенолы.
31. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.
32. Углеводы. Классификация. Номенклатура. Строение.
33. Моносахариды. Олигосахариды. Полисахариды. Химические свойства углеводов.
34. Жиры. Аминокислоты. Белки. Классификация. Номенклатура. Строение. Химические свойства.
35. Аналитическая химия и химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии. Качественный анализ катионов и анионов.
36. Введение в количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.
37. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Классификация

- погрешностей (ошибок) анализа.
38. Гравиметрический анализ. Классификация методов гравиметрического анализа.
  39. Титриметрический анализ. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа.
  40. Кислотно-основное титрование. Сущность метода, классификация. Титранты метода и способы их приготовления, стандартизация.
  41. Окислительно-восстановительное титрование. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное).
  42. Комплексиметрическое титрование. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в комплексиметрии.
  43. Инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа.
  44. Оптические методы анализа.
  45. Хроматографические методы анализа.
  46. Электрохимические методы анализа.

#### **Критерии формирования оценки ответа студента на экзамене (зачёте)**

<i><b>Характеристика ответа</b></i>	<i><b>баллы</b></i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35



Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

#### Экзамен:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают соответствующую экзаменационную оценку.

Результатирующая оценка складывается по соответствующей формуле с учетом текущей успеваемости, результатов рубежных аттестаций и устного ответа на экзамене.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	56-70	удовлетворительно
	0-55	Неудовлетворительно
Зачёт	56-100	Зачтено
	0-55	Незачтено

#### Примерная тематика лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда. Первая помощь при несчастных случаях.

Лабораторная работа №2. Основные классы неорганических соединений.

Лабораторная работа №3. Приготовление растворов различной концентрации.

Лабораторная работа №4. Электролитическая диссоциация.

Лабораторная работа №5. Водородный показатель. Гидролиз солей.  
Лабораторная работа №6. Окислительно-восстановительные реакции.  
Лабораторная работа №7. Электролиз.  
Лабораторная работа №8. Химические свойства s-, p- и d-элементов.  
Лабораторная работа № 9. Химические свойства углеводов.  
Лабораторная работа № 10. Химические свойства спиртов, фенолов, альдегидов.  
Лабораторная работа №11. Химические свойства карбоновых кислот, сложных эфиров, аминов.  
Лабораторная работа № 12. Техника выполнения аналитических реакций.  
Лабораторная работа №13. Определение влажности пищевых продуктов. Определение массовой доли гигроскопической воды в веществах.  
Лабораторная работа №14. Определение карбонатной жесткости воды.  
Лабораторная работа №15. Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом.

### **Критерии оценки подготовки и выполнения лабораторных работ по дисциплине**

#### **Оценка «5»:**

- Выполнена работа в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил личной и общественной безопасности;
- грамотно, логично и самостоятельно описаны проведенные наблюдения, составлены уравнения химических реакций и сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдений);
- экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;
- лабораторная работа аккуратно оформлена, сформулированы выводы по работе.

#### **Оценка «4»:**

- Логично описаны проведенные наблюдения,
- в составленных уравнениях химических реакций допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя;
- грамотно сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдений);
- экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;
- лабораторная работа аккуратно оформлена, сформулированы выводы по работе.

#### **Оценка «3»:**

- Выполнена работа в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил личной и общественной безопасности;
- неполно и нелогично описаны проведенные наблюдения,
- в составленных уравнениях химических реакций допущены ошибки, которые студент не может исправить;
- не сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдения);
- экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;
- лабораторная работа не аккуратно оформлена;
- лабораторная работа выполнена на 50%.

#### **Оценка «2»:**

- Выполнена экспериментальная часть, но работа не оформлена в тетради;
- лабораторная работа выполнена менее, чем на 50%.

### **Критерий оценки устного и письменного ответа на лабораторном занятии по дисциплине (коллоквиуме)**

Оценка	Характеристика ответа
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

### Примерные задачи и упражнения для письменных контрольных работ

#### Периодический закон и строение атома

1. Напишите электронные формулы атомов серы и мышьяка. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
2. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 7, 15, 17, 25. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов? Дайте характеристику квантовых чисел. Укажите взаимосвязь между ними.
3. Какое наибольшее количество электронов может быть на внешнем уровне атома? Приведите примеры.
4. Определите количество электронных уровней у атомов элементов с порядковыми номерами: 10, 14, 21, 38, 50.
5. Написать электронные формулы следующих ионов:
6. а)  $\text{Sn}^{2+}$ ; б)  $\text{Sn}^{4+}$ ; в)  $\text{Cr}^{3+}$ ; г)  $\text{Sr}^{2+}$ ; д)  $\text{S}^{4+}$ ; е)  $\text{S}^{6+}$ ; ж)  $\text{S}^{2-}$ ; з)  $\text{N}^{3-}$ .
7. Какое из перечисленных газообразных водородных соединений наиболее устойчиво и наименее прочно:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{SbH}_3$ ,  $\text{BiH}_3$ . Назовите эти соединения.

#### Основные законы химии

1. Эквивалент трёхвалентного металла равен 9. Вычислите атомную массу металла, эквивалент его оксида и массовую долю кислорода в оксиде.
2. При восстановлении оксида металла массой 1,252 г получен 1 г металла. Определите эквивалентную массу оксида металла и металла.
3. На восстановление 7,09 г оксида двухвалентного металла требуется 2,24 л кислорода, измеренного при н.у. Вычислите эквивалентную массу металла и его оксида. Чему равна атомная масса металла?
4. Щелочь массой 0,20 г взаимодействует с 0,271 г хлорида железа (III), эквивалентная масса которого равна 54,08 г/моль. Определите эквивалентную массу щелочи.
5. Олово образует два оксида, содержащих первый - 78,8% и второй - 88,2% олова. Вычислите эквивалентную массу олова в оксидах.
6. Марганец образует два оксида, один из которых содержит 22,5% кислорода, а другой - 50,50%. Вычислите эквивалентные массы марганца в этих оксидах и составьте их формулы.

7. Вещество содержит 39,0% серы, эквивалентная масса которой равна 16 г/моль-экв., и мышьяк. Вычислите эквивалентную массу и валентность мышьяка, составьте формулу этого соединения.
8. Выведите простейшую формулу вещества, содержащего 43,4% натрия, 11,3% углерода и 45,3% кислорода.

### **Растворы, способы выражения состава растворов**

1. В каком количестве воды следует растворить 15 г КОН для получения 6%-го (по массе) раствора?
2. Сколько граммов соли и воды содержится в 500 г 12%-го (по массе) раствора  $\text{NaNO}_3$ ?
3. Сколько граммов 3%-го (по массе) раствора  $\text{MgSO}_4$  можно приготовить, растворив в воде 100 г  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ?
4. Определите массовую долю хлорида калия, содержащего в 0,5 л раствора 0,053 кг соли. Плотность раствора  $\rho = 1,063$  г/мл.
5. Сколько граммов HCl содержится в 0,5 л 10,52%-го (по массе) раствора HCl ( $\rho = 1,05$  г/мл)?
6. Смешали 300 г 20%-го и 500 г 40%-го (по массе) растворы хлорида натрия. Чему равна массовая доля вновь полученного раствора?
7. При охлаждении из 5 кг 20%-го (по массе) раствора выделилось 200 г соли. Чему равна массовая доля охлаждённого раствора?

### **Растворы электролитов**

1. К каждому из веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$  прибавили раствор едкого натра (гидроксида натрия). В каких случаях произошли реакции? Выразите их молекулярными и ионными уравнениями.
2. Раствор содержит смесь солей: сульфид калия, хлорид натрия, нитрат бария. Какие реакции будут происходить при добавлении к раствору нитрата серебра? Напишите ионные уравнения возможных реакций.
3. Смешаны сухие соли: хлорид натрия, хромат калия, нитрат бария. Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций при растворении смеси в воде.
4. Чему равна концентрация ионов водорода в водном растворе  $\text{HCOOH}$ , если степень диссоциации равна 0,03?
5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0,2?
6. Имеются 0,1 М растворы уксусной и муравьиной кислот. В каком растворе концентрация ионов водорода больше и во сколько раз?
7. pH крови здорового человека составляет 7,35; желудочного сока - 1,5. Определите концентрацию ионов водорода в крови и желудочном соке.
8. pH одного раствора равна 3,5, другого - 5,4. В литре какого раствора концентрация ионов водорода больше и во сколько раз?
9. Сколько воды нужно прибавить к 1 л 0,02н. раствора HCl, чтобы pH раствора увеличилась до 2.

### **Окислительно-восстановительные реакции**

1. Определите степень окисления азота в следующих соединениях:
2.  $\text{NH}_3$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Ca}_3\text{N}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .
3. Определите степень окисления хрома в следующих соединениях:
4.  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ ,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{S}_2$ ,  $\text{NaCrO}_2$ .
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия между следующими веществами:
  - а) углеродом и азотной кислотой, при этом углерод окисляется до  $\text{CO}_2$ , азотная кислота восстанавливается до NO;

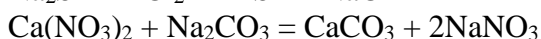
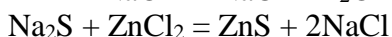
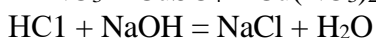
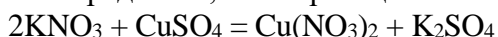
- б) йодоводородом и перманганатом калия в сернокислой среде, при этом перманганат калия восстанавливается до сульфата марганца и выделяется элементарный йод;
- в) йодидом калия и дихроматом калия в сернокислой среде, при этом выделяется элементарный йод и дихромат калия восстанавливается до сульфата хрома (III). Для всех этих реакций составьте электронно-ионные схемы и подберите коэффициенты.
6. Учитывая стандартные электродные потенциалы, укажите, в каком направлении будет протекать реакция:  
 $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ .
7. Используя стандартные электродные потенциалы, сравнить восстановительную активность в кислой среде ионов  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ .
8. Определить, используя электродные потенциалы металлов, идёт ли практически до конца процесс вытеснения оловом свинца из его соли?

### Органическая химия

- Если органическое вещество содержит 37,5% углерода, 50% кислорода и 12,5% водорода и относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу вещества.
- Если массовая доля водорода в органическом веществе 5,79 %, а относительная плотность паров по воздуху 3,93, Определите молекулярную формулу углеводорода.
- Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Напишите все изомеры гептана, назовите их по международной номенклатуре.
- Углеводородные и свободные радикалы. Приведите примеры. Напишите все возможные радикалы для углеводорода  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , назовите их и укажите формулы наиболее устойчивых радикалов.
- Гомология и гомологические ряды в органической химии на примерах углеводородов (алканов, алкенов, алкинов, диенов). Укажите, какие из представленных ниже соединений являются гомологами, какие изомерами: а) 2,4-диметилбутан; б) гексан; в) 2-метилпропен, г) бутен-2; д) 2-метилпентен-1; е) 2,3-диметилбутен-1; ж) пентин-1; з) 2-метилбутадиен-1,3.
- Изомерия скелета и изомерия, вызванная положением заместителя. Напишите изомеры гексана и ароматического углеводорода состава  $\text{C}_9\text{H}_{12}$ . Назовите их и укажите разновидности изомерии.
- Официальная номенклатура органических соединений – номенклатура ИЮПАК. Назовите по международной номенклатуре следующие соединения:  
 а)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ ;  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_3$   $\text{C}_2\text{H}_5$   
 б)  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$   
 в)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$ ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;  $\text{C}_4\text{H}_9\text{CH}_3\text{CH}_3$

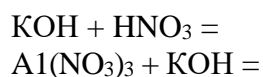
### Примеры тестовых заданий для контроля знаний, подготовки к рубежным аттестациям.

1. Определите, какие реакции невозможно осуществить.

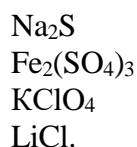


2. Укажите реакции, которые не могут быть практически осуществимы.

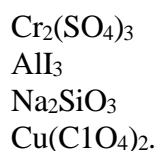




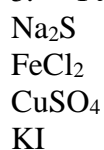
3. Какие из солей гидролизуются по катиону?



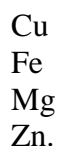
4. Какие из солей гидролизуются по аниону?



5. Растворы каких солей имеют нейтральную реакцию среды ( $\text{pH} = 7$ )?



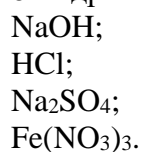
6. С большей скоростью идет взаимодействие соляной кислоты с:



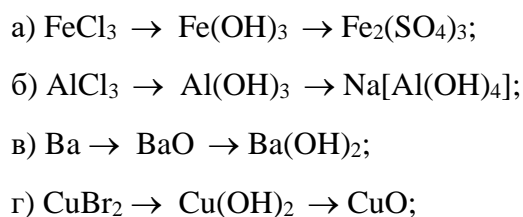
7. Соль состава  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_2$  имеет название:

гидронитрит железа;  
гидроксонитрат железа;  
дигидроксонитрат железа;  
дигидроксонитрит железа.

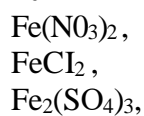
8. Гидроксид меди реагирует с растворами:



9. В какой схеме можно осуществить превращения раствором  $\text{NaOH}$ ?



10. Степень окисления, равную +3, железо имеет в соединении:



$K_2FeO_4$ .

11. Сколько свободных d-орбиталей имеет атом ванадия?

- 5;
- 1;
- 10;
- 2.

12. При электролизе водного раствора  $KCl$  на аноде выделяется:

- калий,
- хлор,
- водород,
- кислород.

13. Электролизом водного раствора соли получают:

- медь,
- железо,
- натрий,
- барий.

14. Жесткость воды определяется присутствием ионов:

- калия,
- кальция,
- натрия,
- аммония.

15. В реакции перманганата калия с сульфитом натрия в нейтральной среде образуется:

- манганат калия,
- сульфит марганца,
- оксид марганца,
- диоксид марганца.

16. В реакции дихромата калия с сульфитом натрия в солянокислой среде образуется:

- хлорид хрома,
- гидроксокомплекс хрома,
- оксид хрома,
- хромит.

17. В карбонилах лигандом является:

- вода,
- $OH^-$ ,
- $CO$ ,
- $CN^-$ .

18. В гидроксокомплексах лигандом является:

- вода,
- $OH^-$ ,
- $CO$ ,
- $CN^-$ .

19. Максимальной жаропрочностью отличаются сплавы на основе:

- хрома,
- молибдена,

вольфрама,  
железа.

20. В комплексном соединении  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})](\text{OH})$  заряд внутренней сферы и комплексообразователя равны:

- 2, + 2+;
- 1+, 1+;
- 2–, 2+;
- 1–, 1 +

21. При нормальных условиях 1 г водорода занимает объем:

- 1 л,
- 22,4 л,
- 11,2 л,
- 5,6 л,

22. В 50 г 10 %-ного раствора содержится растворенного вещества:

- 10 г,
- 5 г,
- 1 г,
- 1,5 г.

23. В 10 мл воды растворили 10 г соли. Получили раствор с массовой долей:

- 30 %,
- 40 %,
- 50 %,
- 60 %.

24. Теория химического строения органических соединений была разработана:

- М.В. Ломоносовым
- А.М. Бутлеровым
- Я. Берцелиусом
- Д.И Менделеевым

25. В каком ряду органических соединений находятся только алканы:

- $\text{C}_2\text{H}_6$ ;  $\text{C}_3\text{H}_8$ ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ;  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- $\text{C}_2\text{H}_2$ ;  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;  $\text{C}_4\text{H}_8$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4$
- $\text{CH}_4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4$ ;  $\text{C}_3\text{H}_6$ ;  $\text{C}_8\text{H}_{16}$

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно



	и репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка	Оценка	Оценка	Оценка

«неудовлетворитель- но» / не зачтено	«удовлетворительно » / «зачтено»	«хорошо» / «зачтено»	«отлично» / «зачтено»
---	-------------------------------------	----------------------	--------------------------

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Апарнев, А.И. Химия : учебное пособие : / А.И. Апарнев, Р.Е. Синчурина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575308>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 357 с. — (Высшее образование). —// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451561>
3. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451562>
4. Дунаев, С. Ф. Практикум по общей химии : учеб. пособие / Под ред. С. Ф. Дунаева. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2005. - 336 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 5-211-04935-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049357.htm>
5. Скляр С.И. Общая, неорганическая и бионеорганическая химия: учебное пособие для вузов/ С.И. Скляр, В.Г. Дрюк, В.Ф. Шульгин.— 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 263 с.— (Высшее образование).— — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455495>
6. Семенов, И.Н. Химия : учебник / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 656 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172>
7. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450360>
8. Вострикова, Н.М. Химия : учебное пособие / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497755>
9. Химия : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Н.С. Звиденцова, И.Л. Швайко ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., испр. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 80 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600234>
10. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449690>
11. Тупикин, Е. И. Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02227-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452782>

#### б) дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия : Учебник для студентов вузов / М. Х. Карапетьянц ; М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин. - М. : Химия, 2000. - 592с.
2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия : Учебник для студентов вузов, обуч. по напр. и спец."Химия" / Я. А. Угай. - Изд.2-е,исправ. - М. : Высшая школа, 2000. - 527с.
3. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов - М. : Высшая школа, 2002. - 743с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособие - Изд.стер. - М. : КНОРУС, 2013. - 752с.
5. Жолнин А. В. Общая химия : учебник; под ред.В.А.Попкова,А.В.Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400с.
6. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 208 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573128>
7. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты / Т.А. Ларичев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. – 115 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758>
8. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 308 с. - ISBN 978-5-7882-2345-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223452.html>

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

#### Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.

4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айтекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)

1.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
2.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
3.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> . Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
4.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a> Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
6.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ

**г) методические указания, разработанные составителями Рабочей программы.**

- Кубалова Л.М. Химия биогенных элементов. Учебное пособие.- Владикавказ: ФГБОУ ВО «СОГУ им. К.Л. Хетагурова», 2017, 160 с.
- Неёлова О.В. Химия координационных соединений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Неёлова О.В., Кубалова Л.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов:

## **10. Материально-техническое оснащение дисциплины:**

### **Аудитория 604 - для проведения лекционных занятий**

Оборудование: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки.

Программное обеспечение: ЭБС «Университетская библиотека Online», ООО «Некс-Медиа»; ЭБС «Юрайт»; Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ); система тестирования Sunrav WEB Class; система компьютерной верстки MikTex (лицензия FSF/Debian, свободное программное обеспечение: бессрочно); интегрированная среда разработки Eclipse; демонстрационные и учебно-наглядные пособия.

**Аудитория № 609А.** Лаборатория общей и неорганической химии для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:

преподавательский стол.; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Рабочая станция: RU ErgoHome 123 – 1 шт., Монитор Asus VB 172 TN (Core 2 Duo E 4700/2 GB DD) - 1 шт.; Экран - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq MX 501 – 1 шт. Вытяжной шкаф - 1 шт. рН-метр-милливольтметр «рН-150МИ» - 1 шт. Калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт. Печь муфельная ПМ-8 - 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84CE - 1 шт. Центрифуга СМ-12- 1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» - 1 шт. Шкаф сушильный SNOL - 1 шт. Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Весы лабораторные прецизионные CAS-1 шт. Микроскоп «Биолам» - 1 шт. Водяная баня – 1 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Security Cloud); демонстрационные и учебно-наглядные пособия.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex;

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

## **11. Лист обновления/актуализации**

### **1. Программа актуализирована.**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 14/17-18 от «28» июня 2018 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11.

### **2. Программа актуализирована.**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 15/18-19 от «28» июня 2019 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

### **3. Программа актуализирована.**

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 13/19-20 от «17» июня 2020 г.)

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.