

**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 ТТ

доцент Т.Х. Тлупов



" 27 " мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 «Неорганическая химия»

Направление подготовки - 19.03.02. «Продукты питания из растительного сырья»

Направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

Квалификация выпускника – бакалавр

Курс обучения 1 (1)

Семестр 1 (1)

Форма обучения очная (заочная)

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.0.09. «Неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 г., №1041 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к. х. н., доцент



А.Б. Иттиев

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

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10

Заведующая кафедрой

д. т. н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»
протокол от «23» мая 2025 г. № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: формирование знаний теоретических основ неорганической химии, а также изучение общих закономерностей протекания химических процессов для приобретения комплекса знаний в области современных технологии продуктов питания из растительного сырья.

Задачами дисциплины являются:

- формирование научного мировоззрения, играющего важную роль в развитии образного мышления и в творческом росте будущих бакалавров;
- формирование знаний основных законов химии и химических свойств элементов и их соединений, глубокое понимание и применение которых позволят как совершенствовать существующие, так и создавать новые технологические процессы для обеспечения сохранения качества и безопасности сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и пищевых продуктов на предприятиях питания;
- формирование представлений о всеобщей взаимосвязи химических явлений, материальности мира и объективности его существования, простейших методах химических исследований;
- получение полноценных знаний, основанных на конкретных представлениях об изучаемых веществах и их превращениях, понимание основ химии и роли опыта в ней;
- приобретение умения анализировать химические явления, выделять их суть, сравнивать, обобщать, делать выводы, использовать законы химии при сравнении различных явлений;
- приобретение навыков в применении химических законов для решения конкретных задач с проведением количественных вычислений и использовании учебной, справочной и специальной литературы;
- получение прочных знаний фундаментальных понятий и законов для применения их в науке, технике и производстве.

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-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 ук-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: методы и средства химического исследования веществ и их превращений. Уметь: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений Владеть: навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов

		<p>ИД-2 ук-2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>	<p>Знать.: оптимальные способы решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.</p> <p>Уметь: рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.</p> <p>Владеть: навыками, необходимыми для проведения лабораторных работ</p>
		<p>ИД-3 ук-2. В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов</p>	<p>Знать.: в рамках поставленной цели знать основные задачи их достижения.</p> <p>Уметь: ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения</p> <p>Владеть: навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов</p>
ОПК - 2	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<p>ИД-1 опк-2 Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям</p>	<p>Знать: основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.</p> <p>Уметь: применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ</p>

		ИД-2 опк-2 Систематизирует результаты научных исследований	Знать: современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья. Уметь: систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях. Владеть: методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии и ИК- и УФ- спектроскопии
		ИД-3 опк-2 Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности	Знать: современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач. Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности Владеть: - методами математического анализа при синтезе неорганических соединений
		ИД-4 опк-2 Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Знать: современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе неорганических соединений Уметь: организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях. Владеть: навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений.

		ИД-5 опк-2 Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Знать: общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию Уметь: определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья; Владеть: навыками, необходимыми для проведения лабораторных работ.
		ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Знать: основные законы химии для применение их в технологических процессах Уметь: использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимических реакции Владеть: - навыками работы с современными приборами.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.09 «Неорганическая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

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
	семестр	семестр
	1	1
	З.е. часов	З.е. часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе:	3,92/141	0,83/30
лекции	36(8)*	6(2)*
лабораторные работы	54(12)*	10(2)*
практические занятия	36(8)*	6(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа в том числе:	2.08/75	5.17/186
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	48	182
Контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	6/216	6/216

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

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

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Прак. занят	Самос. работы	Всего
1	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома	2	2	2	4	10
2	Химическая связь и строение молекул.	2	-	2(2)*	4	8(2)*
3	Основные закономерности протекания химических реакций.	2(2)*	4(2)*	2	4	12(4)*
4	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.	2	4(2)*	2(2)*	4	12(4)*
5	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	2	4(2)*	2(2)*	4	12(4)*
6	Химия s-элементов. Водород.	2(2)*	4(2)*	2	2	10(4)*
7	Элементы IA- подгруппы. Элементы IIA- подгруппы.	2(2)*	4(2)*	2	2	10(4)*
8	Химия p-элементов. Элементы IIIA- подгруппы.	2	4(2)*	2	2	10(2)*
9	Элементы IVA-подгруппы.	2	4	2	2	10
10	Элементы VA-подгруппы.	2	4	2	2	10
11	Элементы VIA-подгруппы.	2	4	2	2	10
12	Элементы VIIA-подгруппы.	2(2)*	4	2	2	10(2)*
13.	Элементы VIIIA-подгруппы.	2	2	2	2	8
14.	Химия d-элементов. Элементы IB- подгруппы.	2	2	2	2	8
15.	Элементы IIB- подгруппы.	2	2	2(2)*	4	10(2)*
16.	Элементы IIIB-, IVB-, VB-подгрупп.	2	2	2	2	8
17.	Элементы VIB- подгруппы.	2	2	2	2	8
18.	Элементы VIIB- подгруппы.	2	2	2	2	8
Итого:		36(8)*	54(12)*	36(8)*	48	174(28)*

* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

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

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор.	Прак. занят	Самос. работ	Всего
----------	---	--------	--------	----------------	-----------------	-------

			работ ы		ы	
1	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома	0.25	-	-	10	10.25
2	Химическая связь и строение молекул.	0,5(0.5)*	-		10	10,5(0.5)*
3	Основные закономерности протекания химических реакций.	0,5(0.5)*	2	0,5(0.5)*	10	13(1)*
4	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.	0.5(0.5)*	2(2)*	0,5(0.5)*	11	14(3)*
5	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	0,5	2	0,5(0.5)*	11	14(0.5)*
6	Химия s-элементов. Водород.	0,25	-	0,25	10	10,5
7	Элементы IA- подгруппы. Элементы IIA- подгруппы.	0.5	2	0,5(0.5)*	10	13(0.5)*
8	Химия p-элементов. Элементы IIIA- подгруппы.	0.25	2	0,5	10	12,75
9	Элементы IVA-подгруппы.	0,25	-	0,5	10	10,75
10.	Элементы VA-подгруппы.	0,25	-	0,5	10	10,75
11.	Элементы VIA-подгруппы.	0,25	-	0,5	10	10,75
12.	Элементы VIIA-подгруппы.	0,25	-	0,25	10	10,5
13.	Элементы VIIIA-подгруппы.	0,5(0.5)*	-	0,25	10	10,75(0.5)*
14.	Химия d- элементов. Элементы IB- подгруппы.	0,25	-	0,25	10	10,5
15.	Элементы IIB- подгруппы.	0,25	-	0,25	10	10,5
16.	Элементы IIIB-, IVB-, VB- подгрупп.	0.25	-	0,25	10	10,5
17.	Элементы VIB- подгруппы.	0.25	-	0,25	10	10,5
18.	Элементы VIIB- подгруппы.	0.25	-	0,25	10	10,5
Итого:		6(2)*	10(2)*	6(2)*	182	204(6)*

* - 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. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Периодически	ЛЕКЦИЯ № 1 Тема: «Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии.» Материя и её движение. Вещества и их изменения. Предмет химии. Значение химии. Основное содержание атомно-молекулярного учения. Эквивалент. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Номенклатура неорганических соединений. Расчёты по формулам и уравнениям (эквивалентная масса, массовая доля, объём газа). Энергетическое состояние электрона в атоме.	2	0.25

	й закон Д.И. Менделеева. Строение атома.	Квантовые числа. Принцип Паули. Распределение электронов в атомах. Правило Клечковского. Электронные формулы. Правило Хунда. Возбужденное состояние атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева в свете представлений о строении атома.		
2	Химическая связь и строение молекул.	ЛЕКЦИЯ № 2. Тема: «Химическая связь и строение молекул» Структура и классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Синтез аминокислот. Химический синтез. Ферментативный синтез. Микробиологический синтез. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды. Аминокислоты и пептиды в промышленности.	2	0.5(0.5)* -
3.	Основные закономерности химических превращений.	ЛЕКЦИЯ № 3 Тема: «Основные закономерности химических превращений» Скорость химических реакций. Основной закон химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах. Тепловые эффекты реакции. Термодинамические величины. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Система. Внутренняя энергия системы. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Направление протекания химических реакций. Химическое сродство. Связь константы химического равновесия со стандартным изменением Гиббса	2(2)*	0.5(0.5)*
4	Растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов.	ЛЕКЦИЯ № 4 Тема: «Растворы. Растворы неэлектролитов и электролитов» Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Химическая и физическая теория растворов. Гидратация (сольватация). Гидраты (сольваты). Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: осмос и диффузия, понижение давление насыщенного пара над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Значение осмоса в жизни животных и растительных организмов.	2	0.5(0.5)*
5	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.	ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: «Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы». Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания реакции. Эквивалент окислителя и восстановителя. Понятие о двойном электрическом слое, об электродных потенциалах. Стандартные	2	0.5(0.5)*

		электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электродные потенциалы и электродвижущая сила (ЭДС) гальванического элемента		
6	Водород. Пероксид водорода. Вода.	<p>ЛЕКЦИЯ № 6 Тема: «Водород. Пероксид водорода. Вода»</p> <p>Характеристика водорода. Распространение в природе и получение. Физические и химические свойства. Применение молекулярного и атомарного водорода. Вода в природе и её значение. Физические свойства воды. Диаграмма состояния воды. Химические свойства. Свойства тяжёлой воды. Пероксид водорода. Получение и свойства. Окислительно-восстановительные свойства. Применение.</p>	2(2)*	0.25
7	Элементы IA- и IIA-подгрупп	<p>ЛЕКЦИЯ № 7 Тема: «Элементы IA- и IIA-подгрупп»</p> <p>Элементы IA-подгруппы (щелочные металлы). Нахождение в природе, способы получения, свойства. Гидриды, их свойства. Оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды, их свойства. Гидроксиды, получение, свойства. Соли, получение и применение солей.</p> <p>Элементы IIA-подгруппы. Нахождение в природе. Отличие бериллия от остальных элементов. Бериллий, получение, свойства. Оксид, гидроксид, соли бериллия, получение, свойства.</p> <p>Магний, кальций, стронций, барий. Получение и свойства. Гидриды, оксиды, гидроксиды, пероксиды, их свойства. Галогениды. Карбонаты, гидрокарбонаты. Жесткость воды и способы ее устранения. Понятия о вяжущих веществах. Применение элементов и их соединений.</p>	2(2)*	0.5

8	Элементы III-A- подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ 8 Тема «Элементы III-A-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Отличие бора от других элементов подгруппы. Физико-химические свойства и закономерности их изменения.</p> <p>Бор. Нахождение в природе, способы получения. Свойства соединения бора с водородом, их получения свойства. Химическая связь в бороводородах. Соединения с металлами, их получения и свойства. Боргидриды металлов, получение, свойства. Оксид бора, получение, строение, свойства. Борные кислоты, их строение. Галогениды бора. Тетрафтороборная кислота и ее соли. Нитрид бора. Боразон. Применение бора и его соединений.</p> <p>Алюминий. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Алумотермия, оксид и гидроксид алюминия, получение, свойства. Алуминаты, гидроксоалуминаты, строение молекул, свойства. Соли алюминия, их растворимость, гидролиз. Применение алюминия и его соединений.</p> <p>Галлий, индий, таллий. Нахождение в природе, получение, свойства. Оксиды, гидроксиды, соли, их получение, свойства. Сравнительная характеристика свойств соединений элементов со свойствами соединений алюминия. Соединения таллия(I).</p>	2	0.25
9	Элементы IV-A-подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ № 9 Тема «Элементы IV-A-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства и закономерности их изменения. Углерод, нахождение в природе. Аллотропия. Строение и свойства графита, алмаза и карбина. Химические свойства углерода. Карбиды металлов, методы получения и свойства. Кислородные соединения. Оксид углерода(II), получение, свойства. Действие на организм человека. Карбонилы металлов, химическая связь и строение, свойства, применение. Оксид углерода(IV), получение, строение молекулы, свойства. Угольная кислота и ее соли, получение, свойства. Соединения с галогенами. Фреоны. Фосген. Соединения с серой. Сероуглерод, получение, свойства. Соединения с азотом. Дициан, получение, строение молекулы, свойства. Цианистоводородная кислота и ее соли. Цианиды, получение, свойства. Циановая и тиоциановая кислоты, их соли, получение, свойства. Применение углерода и его соединений. Кремний. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Водородные соединения. Сопоставление свойств силанов и углеводородов. Силициды металлов. Силикаты, алюмосиликаты. Кремнекислородный тетраэдр – основная структурная группа в кристаллических</p>	2	0.25

		<p>решетках силикатов. Кварц, его структура и строение. Кремниевые кислоты. Силикагель. Растворимое стекло. Общие сведения о строении, свойствах и получении в различном виде стекла и керамики. Соединения кремния с галогенами, получение, свойства, гидролиз. Карбид кремния, получение, свойства. Германий, олово, свинец. Нахождение в природе, получение, свойства. Аллотропные модификации олова. Соединения с водородом. Сравнительная характеристика водородных соединений элементов подгруппы углерода. Оксиды германия, олова, свинца. Получение, свойства, солеобразные оксиды свинца. Гидроксиды элементов (II), получение, свойства. Германиты, станниты, плюмбиты, их свойства.</p> <p>Гидроксиды элементов (IV), альфа и бета-оловянные кислоты, получение, свойства. Германаты, станнаты, плюмбаты, их свойства. Галогениды, получение, свойства. Сульфиды, получение, свойства. Тиосоли, получение, свойства. Сопоставление устойчивости, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов, гидроксидов и солей германия, олова, свинца. Применение простых веществ и их соединений. Действие свинца и его соединений на организм человека.</p>		
10	Элементы VA-подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ 10 Тема «Элементы VA-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства. Закономерности их изменения. Отличие азота и фосфора от других элементов подгруппы.</p> <p>Азот. Нахождение в природе, химическая связь в молекуле, причины инертности азота. Лабораторные и промышленные способы получения азота. Соединения с водородом. Аммиак, строение молекулы, физические и химические свойства. Аммиакаты. Гидрат аммиака и соли аммония.</p> <p>Амиды, нитриды металлов. Их получение и свойства. Гидразин, получение, строение молекулы, свойства. Гидроксиламин, получение, строение молекулы, свойства, применение. Азотистоводородная кислота. Химическая связь и строение молекулы, получение, свойства.</p> <p>Оксиды азота, строение молекул, получение, свойства. Азотная кислота, получение, строение молекулы, свойства. Взаимодействие с металлами и неметаллами, зависимость окислительных свойств от концентрации. Царская водка. Нитраты, получение, свойства. Термическое разложение нитратов. Применение соединений азота.</p> <p>Фосфор. Нахождение в природе, получение, аллотропные модификации, особенности их строения, свойства. Водородные соединения</p>	2	0.25

		<p>фосфора. Их получение, строение молекул, свойства. Фосфиды металлов, получение, свойства. Оксиды фосфора, их получение, строение молекул и свойства. Кислородосодержащие кислоты, получение, строение молекул, свойства. Соли, получение, свойства. Соединения фосфора с галогенами. Получение, свойства, гидролиз. Оксогалогениды фосфора. Получение, свойства. Применение фосфора и его соединений.</p> <p>Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение, свойства. Водородные соединения, получение, строение молекул, свойства; соединения с металлами, получение и свойства.</p> <p>Кислородные соединения элементов (III) и (V). Получение, строение молекул, свойства оксидов.</p> <p>Гидроксиды элементов (III), получение и свойства, арсениты и стибиты, получение, свойства.</p> <p>Гидроксиды элементов (V), арсенаты, стибаты и висмутаты, получение и свойства.</p> <p>Галогениды, получение, свойства, гидролиз. Соли оксосурьмы и оксовисмута.</p> <p>Сульфиды, получение, свойства. Отношение их к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.</p> <p>Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Их действие на организм человека. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств водородных соединений, оксидов, гидроксидов и кислородосодержащих кислот элементов VA-подгруппы</p>		
11	Элементы VIA-подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ 11 Тема «Элементы VIA-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Физико-химические свойства и закономерности их изменения в подгруппе. Строение молекулы кислорода с позиции методов ВС и МО. Парамагнетизм молекулярного кислорода.</p> <p>Кислород. Нахождение в природе, лабораторные и промышленные способы получения, химические свойства. Озон, свойства, получение и применение.</p> <p>Сера. Нахождение в природе, способы получения, применение. Строение молекул, аллотропия. Физические и химические свойства. Сероводород, строение молекулы, получение, свойства. Сульфиды, их гидролиз, классификация сульфидов. Полисульфиды. Соединения серы с кислородом, строение молекул, получение, свойства.</p> <p>Кислородсодержащие кислоты серы. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительные свойства сернистой кислоты и ее солей. Серная кислота, получение, строение</p>	2	0.25

		<p>молекулы, свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Соли серной кислоты, их свойства. Тиосерная кислота и тиосульфаты, получение, свойства, применение.</p> <p>Селен, теллур, полоний. Нахождение в природе, свойства, применение. Аллотропия селена и теллура. Селеноводород и теллуrowодород. Селениды, теллуриды, сравнительная характеристика водородных соединений халькогенов и их водных растворов. Диоксиды селена и теллура: их получение, свойства. Селенистая и теллуристая кислоты, селениты и теллуриты. Селеновая и теллуrowая кислоты. Селенаты и теллураты. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений серы, селена и теллура.</p>		
12	Элементы VIIA-подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ 12 Тема «Элементы VIIA-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, применение. Химическая связь в молекулах. Физические и химические свойства. Действие на организмы. Соединения с водородом. Лабораторные и промышленные способы получения и свойства. Ассоциация молекул фтороводорода. Фториды и гидрофториды. Сравнительная характеристика свойств фторидов элементов третьего периода. Окислительно-восстановительные и кислотные свойства галогеноводородов и их водных растворов. Галогениды. Восстановительные, электронодонорные свойства галогенид-ионов.</p> <p>Соединения галогенов с кислородом. Фторид кислорода, получение, свойства. Оксиды хлора, брома, йода, их получение, структура и свойства: сравнение устойчивости, кислотных и окислительных свойств оксидов. Кислородосодержащие кислоты галогенов и их соли. Изменение устойчивости, кислотных и окислительных свойств в ряду кислородных кислот хлора, брома, йода. Термическое разложение и окислительно-восстановительные свойства кислородосодержащих кислот хлора и их солей.</p>	2(2)*	0.25
13	Элементы VIIIA-подгруппы (Благородные газы).	<p>ЛЕКЦИИ 13 Тема «Элементы VIIIA-подгруппы (Благородные газы)»</p> <p>Общая характеристика благородных газов. Распространение в природе и получение. Физические свойства. Соединения инертных газов и их свойства (фторидные и кислородные). Применение инертных газов.</p>	2	0.25
14.	d-элементы. Элементы IB-подгруппы. Элементы IB-, IB-, IB-, IVB- и VB-подгрупп.	<p>ЛЕКЦИИ 14 Тема «d-элементы. Элементы IB-подгруппы. Элементы IB-, IB-, IB-, IVB- и VB-подгрупп»</p> <p>Элементы IB-подгруппы (медь, серебро, золото). Общая характеристика элементов,</p>	2	0.25

	IIIB-, IVB- и VB-подгруппы	нахождение в природе, получение, свойства. Оксиды, гидроксиды, получение, свойства. Галогениды. Комплексные соединения. Сравнительная характеристика свойств элементов подгруппы меди. Оксиды и гидроксиды (II), получение, свойства. Соли, их растворимость, гидролиз, комплексные соединения. Применение металлов и их соединений.		
15	Элементы IIIB-подгруппы	ЛЕКЦИИ 15 Тема «Элементы IIIB-подгруппы» Элементы IIIB-подгруппы. Общая характеристика элементов (цинк, кадмий и ртуть). Немонотонный характер изменения кислотно-основных оксидов, гидроксидов и солей (гидролиз) в ряду цинк (II) -- ртуть (II). Цинк. Распространение в природе и получение. Оксиды, гидроксиды и цинкаты. Применение цинка и его соединений. Кадмий. Распространение в природе и получение. Физические свойства. Применение кадмия и его соединений. Токсичность соединений кадмия. Ртуть. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксиды и соли ртути (I) и (II). Применение ртути и её соединений. Токсичность соединений ртути.	2	0.25
16	Элементы IIIB-, IVB- и VB-подгрупп	ЛЕКЦИИ 16 Тема «Элементы IIIB-, IVB- и VB-подгрупп» Элементы IIIB-подгруппы (скандий, иттрий, лантан, актиний). Общая характеристика. Распространение в природе и получение. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, соли (скандия, иттрия и лантана в степени окисления (III)). Образование комплексных соединений. Применение скандия, иттрия, лантана и их соединений. Лантаноиды. Нахождение в природе, получение, свойства. Характерные степени окисления. Важнейшие соединения лантаноидов: оксиды, гидроксиды, галогениды, комплексные соединения. Внутренняя периодичность свойств соединений. Применение соединений. Актиноиды. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Характерные степени окисления. Важнейшие соединения тория и урана. Элементы IVB-подгруппы (титан, цирконий, гафний). Общая характеристика. Распространение в природе и получение. Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислотами. Оксиды, гидроксиды, галогениды. Применение титана, циркония, гафния и их соединений. 9.9.1. Элементы VB-подгруппы (ванадий, ниобий, тантал). Общая характеристика. Распространение в природе, получение и физические свойства. Химические свойства.	2	0.25

		Оксиды, ванадаты, ниобаты, танталаты – получение и свойства. Применение ванадия, ниобия, тантала и их соединений. Токсичность соединений ванадия.		
17	Элементы VIB-подгрупп	<p>ЛЕКЦИИ 17 Тема «Элементы VIB-подгрупп»</p> <p>Элементы VIB-подгруппы (хром, молибден и вольфрам). Общая характеристика. Распространение в природе и получение молибдена и вольфрама. Физические и химические свойства молибдена и вольфрама. Оксиды и гидроксиды молибдена и вольфрама, их получение, устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Молибденовая и вольфрамовая кислоты и их соли. Применение молибдена и вольфрама.</p> <p>Хром. Распространение в природе, получение и физические свойства. Оксиды и гидроксиды хрома, получение, свойства. Сравнительная характеристика кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов. Соли хрома (II, III), получение, свойства. Комплексные соединения хрома (III). Соединения хрома (VI). Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы, получение, свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Применение хрома и его соединений.</p> <p>Элементы VIIВ-подгруппы (марганец, технеций, рений). Общая характеристика. Краткая характеристика соединений технеция и рения.</p> <p>Марганец. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Оксиды и гидроксиды марганца, соли, применение, свойства. Сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений марганца.</p>	2	0.25
18.	Элементы VIIВ-подгруппы	<p>ЛЕКЦИИ 18 Тема «Элементы VIIВ-подгруппы»</p> <p>Общая характеристика. Деление на подгруппы и семейства. Закономерности изменения свойств в периодах и подгруппах.</p> <p>Семейство железа (железо, кобальт, никель). Физические и химические свойства. Нахождение в природе, способы получения.</p> <p>Железо. Распространение в природе, получение и свойства. Химизм доменного процесса. Оксиды и гидроксиды железа (II, III). Соли, комплексные соединения. Качественные реакции на соединения Fe(II) и Fe(III). Соединения железа (VI), ферраты, их свойства. Применение простых веществ и соединений.</p> <p>Кобальт и никель. Распространение в природе, получение и свойства. Оксиды и гидроксиды элементов (II), получение, свойства. Соли и комплексные соединения. Оксиды и гидроксиды элементов (III), способы получения,</p>	2	0.25

		свойства. Применение кобальта и никеля и их соединений. Платиновые металлы (рутений, родий, палладий, осмий, иридий и платина). Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Важнейшие соединения платиновых металлов, получение, свойства.		
		Итого по дисциплине	36(8)*	6(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			Очно	Заочно
1.	Основные понятия и законы химии.	Методы очистки веществ. Очистка веществ.		
		Химический эквивалент и молярная масса эквивалентов. Стехиометрические расчеты. Определение процентного содержания оксида меди в малахите.	2	
2.	Кинетика химических реакций.	Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры.	4	2
3.	Растворы и дисперсные системы.	Концентрация растворов. Способы выражения составов растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	4(2)*	2(2)*
		Свойства соединений магния и кальция; жесткость воды. Определение жесткости воды.	4(2)*	
		Свойства водных растворов электролитов. Водородный показатель среды. Определение pH растворов.	4	2
		Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза. Влияние разбавления на гидролиз. Необратимый гидролиз.	4(2)*	
4.	Окислительно- восстановитель ные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Изучение окислительно-восстановительных свойств перманганата и бихромата калия.	4	
		Влияние среды на характер окислительно-восстановительных реакций.	4	2
		Влияние различных степеней окисления иода на его роль в окислительно -восстановительных реакциях.	4	
		Взаимодействие металлов с кислотами.	4(2)*	
		Взаимодействие алюминия с кислотами и щелочами.	2(2)*	

5.	Химия металлов.	Взаимодействие железа с кислотами и щелочами.	2	2
		Получение гидроксида железа (II) и его свойства.	2(2)*	
		Коррозия железа в результате различного доступа кислорода. Влияние хлорид-ионов на коррозию алюминия.	2	
		Влияние хлорид-ионов на коррозию алюминия	2	
6.	Химия неметаллов.	Восстановление углем оксида меди (II).	2	
		Получение аморфного углерода.	2	
		Получение аммиака.	2	
Итого			54(12)*	10(2)*

* - Занятия, проводимые в интерактивной форме:

4.3.4. Практические занятия

№ № разд. (мод)	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Основные понятия и законы химии.	Основные понятия и законы химии. Основные законы химии. Основные понятия химии (атом, молекула, химический элемент, изотопы). Стехиометрические законы. Нестехиометрические соединения. Бертоллиды и дальтониды. Законы сохранения массы и энергии.	4	0,5
2.	Строение атома	Периодический закон Д. И. Менделеева и строение атома. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа электронов в атоме. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Электронные и электронно – структурные формулы. Характеристики атома: орбитальный радиус, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодичность в изменении электронных конфигураций атомов. Периодический закон. Периодическая система химических элементов. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой.	4	0,5
3.	Строение вещества	Химическая связь и химическое строение молекул. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная и ионная связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Типы взаимодействия молекул. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь, химический, физико-химический и физический анализ.	4	1(1)*
4.	Химическая кинетика	Химическая кинетика. Скорость реакций и методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы, химическое и фазовое равновесия. Скорость гомогенных химических реакций. Основное химическое уравнение. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Энергия активации. Гомогенный катализ. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции.	4	1
5.	Химическая термодинамика	Химическая термодинамика и энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений.	4	1(1)*

		Стандартное состояние. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Химический потенциал. Активность и коэффициент активности.		
6.	Химическое равновесие	Растворы. Дисперсные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоиды в природных системах.	6	1
7.	Растворы	Кислотно-основные свойства веществ. Водные растворы электролитов. Растворы электролитов. Водные растворы электролитов. Особенности воды как растворителя. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации электролита. Диссоциация кислот, оснований, солей и амфотерных соединений. Сильные и слабые электролиты. Состояние сильных и слабых электролитов в растворе. Типы слабых электролитов. Константы и степени диссоциации слабых электролитов. Вода как слабый электролит. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Способы измерения водородного показателя буферные растворы.	6	0,5
8.	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические показатели. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Электролиз.	4	0.5
	Итого		36(8)*	6(2)*

* - Занятия, проводимые в интерактивной форме

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Неорганическая 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. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Основы общей и неорганической химии» для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно в 75(186) часов, из них 48(182) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. 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 балльно-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 экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации

№ разд елов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов очно (заочно)	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля.
1.	Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома	4(10)	[1], [3] [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Химическая связь и строение молекул.	4(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Основные закономерности протекания химических реакций.	4(10)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
4.	Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.	4(11)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
5.	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии	4(11)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
6.	Химия s-элементов. Водород.	2(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
7.	Элементы IA- подгруппы. Элементы IIA- подгруппы.	2(10)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
8.	Химия р-элементов. Элементы IIIA- подгруппы.	2(10)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
9.	Элементы IVA-подгруппы.	2(10)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
10.	Элементы VA-подгруппы.	2(10)	[1], [3], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
11.	Элементы VIA-подгруппы.	2(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым

				контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
12.	Элементы VIIA-подгруппы.	2(10)	[1], [3], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
13.	Элементы VIIIA-подгруппы.	2(10)	[1], [3], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
14.	Химия d- элементов. Элементы IB- подгруппы.	2(10)	[1], [3], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
15.	Элементы IIB- подгруппы.	4(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
16.	Элементы IIIB-, IVB-, VB- подгрупп.	2(10)	[1], [3], [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
17.	Элементы VIB- подгруппы.	2(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
18.	Элементы VIIIB- подгруппы.	2(10)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1], [4] Конспекты лекции, выполненные лабораторные и практические занятия	Подготовка к сдаче экзамена
	Итого:	75(186)		

* - формой отчетности студентов ОФО является ответы на рейтинг-контрольных мероприятиях.

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.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
----------	--------------------------	------------------------------	---

I семестр			
1.	<p>Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия и законы химии. Периодический закон Д.И. Менделеева. Строение атома.</p> <p>Химическая связь и строение молекул.</p> <p>Основные закономерности протекания химических реакций.</p> <p>Растворы. Растворы электролитов и неэлектролитов.</p> <p>Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции.</p> <p>Основы электрохимии.</p> <p>Комплексные соединения.</p> <p>Коррозия металлов.</p>	УК-2; ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	<p>. Химия s-элементов. Водород.</p> <p>Элементы IA- подгруппы.</p> <p>Элементы IIA- подгруппы.</p> <p>Химия p-элементов.</p> <p>Элементы IIIA- подгруппы.</p> <p>Элементы IA- подгруппы.</p> <p>Элементы IIA- подгруппы.</p> <p>Химия s-элементов. Водород.</p> <p>Элементы IA- подгруппы.</p> <p>Элементы IIA- подгруппы.</p> <p>Химия p-элементов.</p> <p>Элементы IIIA- подгруппы.</p> <p>Элементы IA- подгруппы.</p> <p>Элементы IIA- подгруппы.</p>	УК-2; ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	<p>Химия p-элементов.</p> <p>Элементы IIIA- подгруппы.</p> <p>Элементы IVA-подгруппы.</p> <p>Элементы VA-подгруппы.</p> <p>Элементы VIA-подгруппы.</p> <p>Элементы VIIA-подгруппы.</p> <p>Элементы VIIIA-подгруппы</p> <p>Химия d- элементов.</p> <p>Элементы IB- подгруппы.</p> <p>Элементы IIB- подгруппы.</p> <p>Элементы IIIB-, IVB-, VB- подгрупп.</p> <p>Элементы VIB- подгруппы.</p> <p>Элементы VIIB- подгруппы</p>	УК-2; ОПК-2	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, общепрофессиональных и профессиональных 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 направления подготовки.

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 уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется 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 «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 «Неорганическая химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы по 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья компетенции **УК-2, ОПК-2** формируются при изучении дисциплин и прохождении практик.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Неорганическая химия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-2	Б1.О.09 Неорганическая химия	1
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная Б2.В.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно - исследовательской работы)	2
	Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая	4
	Б2.О.03 (П) Производственная практика, организационно - управленческая Б2.В.02 (П) Производственная практика, технологическая	6
	Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-2	Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.10 Физика	1
	Б1.О.12 Теоретическая механика Б1.О.14 Органическая химия Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	2
	Б1.О.15 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б2.О.02 (У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.30 Биохимия Б1.О.31 Электротехника и электроника Б1.О.33 Общая и пищевая микробиология	5
	Б1.О.36 Пищевая химия	6
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научноисследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной	8

	квалификационной работы	
--	-------------------------	--

7.2 Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 7. Раздел 8. Раздел 9. Раздел 11.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно- рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация
	ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 12. Раздел 13. Раздел 14. Раздел 15. Раздел 16. Раздел 17. Раздел 18.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно- рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация

7.3. 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*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	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_{ук2} . Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение !-ый этап	Знать: методы и средства химического исследования веществ и их превращений	Не знает методы и средства химического исследования веществ и их превращений	Частично знаком с методами и средствами химического исследования веществ и их превращений	Достаточно хорошо знает методы и средства химического исследования веществ и их превращений	В полной мере знает методы и средства химического исследования веществ и их превращений
	Уметь: проводить расчеты концентрации растворов различных соединений	Не обладает умениями проводить расчеты концентрации растворов различных соединений	Частично обладает умениями проводить расчеты концентрации растворов различных соединений	Умеет хорошо проводить расчеты концентрации растворов различных соединений	В полной мере проводить расчеты концентрации растворов различных соединений

	Владеть: навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Не владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Не в полной мере владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Способен в полной мере владеет навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов	Владеет на высоком уровне навыками физико - химических исследований, проведения анализов, полученных результатов
ИД-2 ук-2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать:. оптимальные способы решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.	Не знает оптимальные способы решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.	Частично знаком с оптимальными способами решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.	Достаточно хорошо знает оптимальные способы решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.	Отлично знает оптимальные способы решения задач для применение их в процессе технологической переработки и получения продуктов питания из растительного сырья.
	Уметь: рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.	Не умеет рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.	Частично умеет рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.	Хорошо умеет рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.	В полной мере может рассчитывать оптимальные способы решения задач с учетом физико-химических параметров и ресурсов.
	Владеть: навыками, необходимым и для проведения лабораторных работ	Не владеет навыками необходимым и для проведения лабораторных работ	Частично владеет навыками необходимыми для проведения лабораторных работ	Хорошо владеет навыками необходимым и для проведения лабораторных работ	Отлично владеет навыками необходимым и для проведения лабораторных работ

ИД-3 УК-2. В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	Знать: в рамках поставленной цели основные задачи их достижения.	Не знает в рамках поставленной цели основные задачи их достижения	Частично знает в рамках поставленной цели основные задачи их достижения	Знает на достаточно хорошем уровне в рамках поставленной цели основные задачи их достижения	На высоком уровне знает в рамках поставленной цели основные задачи их достижения
	Уметь: ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения	Не умеет ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения	Не в полной мере умеет ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения	На достаточно хорошем уровне умеет ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения	На высоком уровне умеет ставить цели и выбирать оптимальные условия их достижения
	Владеть: навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	Не владеет навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	Знаком с некоторыми навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	Достаточно хорошо владеет навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов	На высоком уровне владеет навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов
ИД-1 опк-2 Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Знать: основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.	Не знает основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.	Частично знает основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.	Достаточно хорошо знает основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.	На высоком уровне знает основные законы химии и методы исследования для решения поставленной цели.
	Уметь: применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности	Не в полной мере умеет применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности	На достаточно хорошем уровне умеет применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет применять основные законы химии для решения задач профессиональной деятельности

	Владеть: методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ	Не владеет методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ	Частично владеет методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ	Достаточно хорошо владеет методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ	На высоком уровне владеет методами спектрофотометрического анализа для определения содержания неорганических веществ
ИД-2 опк-2 Систематизирует результаты научных исследований	Знать: современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья	Не знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья	Частично знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья	Достаточно хорошо знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья	На высоком уровне знает современные технологии получения продуктов питания из растительного сырья
	Уметь: систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	Не умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	Не в полной мере умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	На достаточно хорошем уровне умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях	На высоком уровне умеет систематизировать результаты научных исследований и улучшить технологию получения продуктов питания в конкретных условиях
	Владеть: методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии ИК- и УФ-спектроскопии	Не владеет методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии ИК- и УФ-спектроскопии	Не в полной мере владеет методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии ИК- и УФ-спектроскопии	На достаточно хорошем уровне владеет методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии ИК- и УФ-спектроскопии	На высоком уровне владеет методами ЯМР, ПМР, масс-спектропии ИК- и УФ-спектроскопии
ИД-3 опк-2 Применяет методы математического анализа при описании и решении	Знать: современные технологии улучшения продуктов питания из	Не знает современные технологии улучшения продуктов питания из	Частично знает современные технологии улучшения продуктов питания из	Достаточно хорошо знает современные технологии улучшения продуктов	На высоком уровне знает современные технологии улучшения продуктов

задач в профессиональной деятельности	растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	питания из растительного сырья с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.
	Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	Не умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	Не в полной мере умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	На достаточно хорошем уровне умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности
	Владеть: - методами математического анализа при синтезе неорганических соединений	Не владеет методами математического анализа при синтезе неорганических соединений	Частично владеет методами математического анализа при синтезе неорганических соединений	На достаточно хорошем уровне владеет методами математического анализа при синтезе неорганических соединений	На высоком уровне владеет методами математического анализа при синтезе неорганических соединений
ИД-4 опк-2 Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности	Знать: современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе неорганических	Не знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе неорганических	Частично знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе неорганических	Достаточно хорошо знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе	На высоком уровне знает современные технологии улучшения получения продуктов питания из растительного сырья с применением математического моделирования при синтезе неорганических

	соединений	соединений	х соединений	неорганических соединений	их соединений
	Уметь: организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях.	Не умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях	Не в полной мере умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях	На хорошем уровне умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях	На высоком уровне умеет организовывать реализацию технологий улучшения получения продуктов питания из растительного сырья в конкретных условиях
	Владеть: навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений	Не владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений	Частично владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений	Хорошо владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений	На достаточно высоком уровне владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа неорганических соединений
ИД-5 опк-2 Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Знать- общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию	Не знает общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию	Не в полной мере знает общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию	На хорошем уровне знает общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию	На высоком уровне знает общие свойства, строение, классификацию и механизм действия микроэлементов, в живых организмах и их регуляцию
	Уметь: определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья;	Не умеет определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья;	Частично умеет определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья;	Достаточно хорошо умеет определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья;	На высоком уровне умеет определять содержание микроэлементов в продуктах питания из растительного сырья;

	Владеть: навыками, необходимым и для проведения лабораторных работ.	Не владеет навыками необходимыми для проведения лабораторных работ.	Не в полной мере владеет навыками необходимыми для проведения лабораторных работ.	На хорошем уровне владеет навыками необходимыми для проведения лабораторных работ.	На высоком уровне владеет навыками необходимыми для проведения лабораторных работ.
ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиона льных задач	Знать: основные законы химии для применение их в технологическ их процессах	Не знает основные законы химии для применение их в технологическ их процессах	Частично знает основные законы химии для применение их в технологическ их процессах	Достаточно хорошо знает основные законы химии для применение их в технологическ их процессах	На высоком уровне знает основные законы химии для применение их в технологическ их процессах
	Уметь: использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимическ их реакции	Не умеет использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимических реакции	Частично умеет использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимических реакции	На достаточно хорошем уровне может использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимическ их реакции	На высоком уровне может использовать различные факторы, влияющие на протекание химических и биохимических реакции
	Владеть: - навыками работы с современным и приборами.	Не владеет навыками работы с современным и приборами.	Частично владеет навыками работы с современными приборами	Хорошо владеет навыками работы с современным и приборами	На отлично владеет навыками работы с современными приборами

*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 или зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, 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.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

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 оценивани	Критерии оценивания
--------	--------------------	---------------------

	я	
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	оценку « отлично » 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	оценку « хорошо » 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	оценку « удовлетворительно » 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» (не удовлетворительно)	0-59	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенции в процессе освоения ОПОП

7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

- Чему равно массовое число атома?
 - числу протонов в атоме
 - числу нейтронов в атоме
 - числу нуклонов в атоме
 - числу электронов в атоме
- Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?
 - 31
 - 16
 - 15
 - 46
- Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?
 - n
 - l
 - m_l
 - m_s
- Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?
 - 0, 1, 2
 - 2, - 1, 0, +1, +2
 - 1, 0, +1
 - 1, 2, 3
- Чему равно число орбиталей на f-подуровне?
 - 1
 - 3
 - 5
 - 7
- Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $4s^2 4p^5$?
 - ^{35}Br
 - ^{7}N
 - ^{33}As
 - ^{23}V
- Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?
 - числом протонов
 - числом нейтронов
 - числом электронов
 - зарядом ядра
- Чему равно массовое число азота $^{14}_7\text{N}$, который содержит 8 нейтронов?
 - 14
 - 15

- в) 16 г) 17
9. Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?
 а) 0, 1, 2 б) - 2, - 1, 0, +1, +2
 в) 0, 1 г) 1
10. Как обозначается подуровень, для которого $n = 4$ и $l = 0$?
 а) 4f б) 4d
 в) 4p г) 4s
11. Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя: $\dots 3s^2 3p^4$?
 а) ${}_6\text{C}$ б) ${}_{14}\text{Si}$
 в) ${}_{16}\text{S}$ г) ${}_{24}\text{Cr}$
12. Какую общую формулу имеет основание?
 а) $\text{Me}(\text{OH})_y$ б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
 в) Эm On г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$
13. Какой из оксидов является амфотерным?
 а) ZnO б) SiO_2
 в) SiO г) Na_2O
14. Какое из оснований является двухкислотным?
 а) KOH б) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
 в) NH_4OH г) $\text{Sn}(\text{OH})_2$
15. Какая из кислот является двухосновной?
 а) HNO_2 б) HB_2
 в) H_2CO_3 г) H_3BO_3
16. Какая из солей является кислой солью?
 а) $[\text{Fe}(\text{OH})_2]_2\text{CO}_3$ б) $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_3$
 в) Fe OH CO_3 г) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$
17. Какова валентность кислотообразующего элемента в молекуле хлорной кислоты HClO_4 ?
 а) II б) III
 в) IV г) VII
18. Какой из кислот соответствует название «сернистая кислота»?
 а) H_2S б) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 в) H_2SO_3 г) H_2SO_4
19. Какой соли соответствует название «карбонат висмута III»?
 а) BiOHCO_3 б) $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_3$
 в) $\text{Bi}(\text{HCO}_3)_3$ г) $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]\text{CO}_3$
20. Какой соли соответствует название гидросульфат висмута III?
 а) $\text{Bi}(\text{HSO}_4)_3$ б) $\text{Bi}(\text{HSO}_3)_3$
 в) $\text{Bi}(\text{OH})\text{SO}_4$ г) $[\text{Bi}(\text{OH}_2)]_2\text{SO}_4$
21. Какой соли соответствует название «дигидрососульфит алюминия»?
 а) $[\text{Al}(\text{OH})_2]_2\text{SO}_4$ б) AlOHHSO_3
 в) $[\text{Al}(\text{OH})_2]\text{SO}_3$ г) AlOHHSO_4
22. Какие из следующих веществ являются кристаллогидратами?
 а) K_2SO_3 б) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$
 в) RbOH г) $\text{BaS} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
23. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
 а) AlPO_4 б) $\text{C}_a\tilde{\text{N}}\hat{\text{I}}_3$
 в) AgNO_3 г) CuS
24. Какие из следующих веществ растворяются в воде?
 а) AgBr б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ г) HgS
25. По какой формуле можно рассчитать массовую долю растворенного вещества?

$$\text{а) } m = V \cdot \rho$$

$$\text{б) } C = \frac{n}{V}$$

$$\text{в) } m(\text{в} - \text{ва}) = m(p - \rho a) - m(H_2O)$$

$$\text{г) } w = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(p - \rho a)}$$

26. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50г раствора с массовой долей $w\%$ ($\text{в} - \text{ва} = 10\%$)?

а) 10г

б) 20г

в) 5г

г) 40г

27. Сколько молей растворенного вещества содержится в 1л децимолярного раствора?

а) 0,2моль

б) 1моль

в) 0,1моль

г) 0,01моль

28. По какой формуле можно рассчитать молекулярную концентрацию раствора?

$$\text{а) } w = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(p - \rho a)}$$

$$\text{б) } C = \frac{n}{V}$$

$$\text{в) } m = V \cdot \rho$$

$$\text{г) } m(p - \rho a) = m(\text{в} - \text{ва}) + m(H_2O)$$

29. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 150 г раствора с массовой долей $w\%$ ($\text{в} - \text{ва} = 5\%$)?

а) 15г

б) 7,5г

в) 10г

г) 5,0г

а) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$

б) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

в) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3$

г) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$

30. С какими металлами может взаимодействовать раствор хлорида меди (II)?

а) Zn

б) Hg

в) Fe

г) Ag

31. Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?

а) H_3PO_4

б) H_2SO_4

в) HPO_3

г) H_3PO_3

32. Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:

а) по числу нейтронов б) по числу электронов

в) по числу протонов г) по положению в периодической системе

33. Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?

а) H_2S

б) H_2

в) SO_2

г) SO_3

34. С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?

а) CaCl_2

б) H_2O

в) H_2SO_4

г) HCl

35. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?

а) H_2O

б) BaO

в) NaOH

г) BaSO_4

36. С какими металлами может взаимодействовать раствор нитрата свинца (II)?

а) Hg

б) Cu

в) Au

г) Al

37. Отстаивание применяют при разделении смеси, если компоненты обладают:

а) различной плотностью

б) различной растворимостью

в) различной окраской

г) различным агрегатным состоянием

38. Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:

а) различная температура кипения компонентов

б) различная плотность компонентов

в) различная растворимость веществ

г) различное агрегатное состояние веществ

39. Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:

- а) NaBr б) AgNO₃
в) FeCl₃ г) CuSO₄
56. С какими из следующих веществ может реагировать оксид серы (VI)?
а) NaCl б) Na₂O
в) HNO₃ г) HCl
57. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид цинка?
а) H₂O б) KOH
в) H₂SO₄ г) Al₂(SO₄)₃
58. При взаимодействии, каких двух веществ, происходит реакция нейтрализации?
а) NaCl+AgNO₃ б) BaCl₂+H₂O
в) NaOH+HNO₃ г) BaCl₂+H₂SO₄
59. С какими металлами может взаимодействовать раствор хлорида меди (II)?
а) Zn б) Hg
в) Fe г) Ag
60. Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора (III) с водой?
а) H₃PO₄ б) H₂SO₄
в) HPO₃ г) H₃PO₃
61. Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:
а) по числу нейтронов б) по числу электронов
в) по числу протонов г) по положению в периодической системе
62. Какой газ выделяется при взаимодействии разбавленной серной кислоты с железом?
а) H₂S б) H₂
в) SO₂ г) SO₃
63. С какими из следующих веществ может реагировать оксид азота (V)?
а) CaCl₂ б) H₂O
в) H₂SO₄ г) HCl
64. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид натрия?
а) H₂O б) BaO
в) NaOH г) BaSO₄
65. С какими металлами может взаимодействовать раствор нитрата свинца (II)?
а) Hg б) Cu
в) Au г) Al
66. Отстаивание применяют при разделении смеси, если компоненты обладают:
а) различной плотностью б) различной растворимостью
в) различной окраской г) различным агрегатным состоянием
67. Дистилляция – метод разделения смесей, в основе которых лежит:
а) различная температура кипения компонентов
б) различная плотность компонентов
в) различная растворимость веществ
г) различное агрегатное состояние веществ
68. Выпаривание применяют для выделения веществ и смесей, если компоненты обладают:
а) различной плотностью б) различным агрегатным состоянием
в) различной растворимостью г) различной температурой кипения
69. Химическое понятие «моль» показывает:
а) число атомов вещества б) число молекул вещества
в) количество вещества г) молекулярную массу вещества
70. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:
а) полиморфизмом б) гомологией
в) многомерностью г) аллотропией
71. Закон постоянства состава открыл ученый:
а) Дж. Пристли б) Ж.Л. Пруст

- в) К. Шееле**

9. Элементы VIIA-подгруппы.
10. Элементы VIIIA-подгруппы

7.4.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Понятие степени окисления и валентности.
2. Основные классы неорганических соединений. Определения и примеры.
3. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
4. Амфотерные оксиды. Химические свойства.
5. Общая характеристика растворов. Классификация растворов по степени дисперсности.
6. Кислоты. Классификация, получение и химические свойства.
7. Типы химических реакций с примерами.
8. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Диффузия и осмос. Осмотическое давление и его биологическое значение.
9. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей.
10. Основные оксиды. Химические свойства.
11. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
12. Принцип Паули. Правило Хунда и Клечковского.
13. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
14. Кислотные оксиды. Способы получения и химические свойства.
15. Основные газовые законы. Закон Авогадро. Молярный объем газов. Закон Гей-Люссака.
16. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.
17. Вода, ее физические и химические свойства.
18. Простые и сложные вещества. Физические и химические явления.
19. Физическая и химическая теории растворов: сольваты, гидраты и кристаллогидраты.
20. Периодический закон Д.И. Менделеева на основании современной теории строения атома. Структура ПСЭ: периоды, группы, s,p,d,f- классификация элементов.
21. Гидролиз. Составление уравнения гидролиза. Степень и константа гидролиза.
22. Квантовые числа. Электронные структуры атомов элементов и порядок заполнения атомных орбиталей.
23. Жесткость воды и методы ее устранения.
24. Основные модели атома: модель Томпсона, Резерфорда, квантово-механическая модель.
25. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
26. p-элементы. Элементы группы IV A и III A. Общая характеристика элементов.
27. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
28. Основные понятия химии. Атом, молекула, химический элемент, моль, атомная масса, молекулярная масса.
29. Способы выражения концентрации растворов. Коэффициент растворимости.
30. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент.
31. Ковалентная связь (полярная, неполярная). Свойства ковалентной связи.
32. Средние соли. Способы получения и химические свойства.
33. Ионная связь. Свойства ионной связи.
34. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Анизотропия кристаллов.
35. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
36. Общая характеристика галогенов. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента.
37. Функции состояния системы. Энергия Гиббса. Энтальпия. Энтропия.
38. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
39. Кислородсодержащие соединения галогенов, применение их в качестве дезинфицирующих средств.

40. Представления о кислотах и основаниях в свете теории электролитической диссоциации.
41. Кинетика химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции и ее физический смысл.
42. Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные металлической связью.
43. d-элементы. Элементы групп VIB, VIIB, VIIIB. Общая характеристика.
44. Степень окисления элемента. Окислительно-восстановительные реакции.
45. Водородный показатель. pH растворов. Произведение растворимости.
46. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Кальций. Биологическая роль кальция.
47. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон эквивалентов.
48. Комплексные соединения. Лиганды и координационное число. Название комплексных соединений.
49. Соли кислые и основные. Способы получения.
50. Основные методы получения металлов.
51. Диссоциация воды. Водородный показатель (pH). Буферные растворы.
52. Теория химического строения. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи.
53. Коллоидные системы. Получение и структура коллоидных систем. Их устойчивость и коагуляция.
54. Донорно-акцепторная связь.
55. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
56. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
57. Общая характеристика элементов I группы. Натрий и калий. Нахождение в природе, физические и химические свойства.
58. Роль воды в жизни планеты. Физические свойства воды.
59. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
60. Основные понятия химии. Относительная атомная, молекулярная масса. Моль.
61. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
62. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева.
63. Условия химического равновесия. Константа равновесия.
64. Водородная связь.
65. Методы получения и химические свойства гидроксидов.
66. Способы защиты металлов от коррозии.
67. Элементы IV группы. Углерод и кремний. Важнейшие природные соединения этих элементов. Физические и химические свойства углерода и кремния.
68. Электролиз и область его применения.
69. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
70. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы.
71. Кислород, получение, свойства и применение.
72. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
73. Фосфор. Распространение в природе, получение, свойства и применение.
74. Окислительно-восстановительные реакции. Виды окислительно-восстановительных реакций.
75. Строение атома. Строение атомных ядер. Изотопы и изобары.
76. Энергия, направленность и насыщенность ковалентной связи.
77. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.
78. Координационная теория комплексных соединений Вернера.
79. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот, распространение в природе, свойства и применение.
80. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и от температуры.
81. Закон Авогадро и следствие из этого закона.
82. Минеральные удобрения.

83. Фосфор. Распространение в природе, свойства и применение.
84. Каталитические реакции.
85. Общая характеристика неметаллов.

7.5 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 мероприятия 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. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 752 с.
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / Н. Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2011. - 240 с.
3. Хомченко, И. Г. Общая химия [Текст]: учебник 2-е изд. испр. и доп. / И. Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2008. - 464 с.
4. Костоусова, О. Ю. Лабораторный практикум по общей химии [Текст]: учебное пособие для вузов / О. Ю. Костоусова, Л. С. Малофеева. - М.: ФОРУМ, 2008. - 144 с.
5. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия [Текст]: учебник для студ. сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: КВАДРО, 2013. - 464 с.
5. Афолина, Л.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Афолина, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 104 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

Дополнительная литература

6. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка. - 30-е изд., испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2008. - 728 с.
7. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс]: учебник / Сост.: Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К. - М.: Изд. д. "Русский врач", 2004. - эл. опт. диск (CD-ROM).
8. Дробашева, Т. И. Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / Т. И. Дробашева. - М.: ООО Изд. Феникс, 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

9. Базы данных, информационно-справочные и потсковые системы 2025 -2026 уч. г.

- **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>
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

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

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 «Неорганическая химия»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта

лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

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.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Каждый студент очной формы обучения на первых практических занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсового проекта. Преподаватель на том же занятии ознакомливает студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студент следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

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.VY3 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор No 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition No лицензии **26EC-241021-134643-810-2826**, договор No 651/A 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	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БВ «AGROS» - международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных учреждений)	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm

- базы данных РАСХН	1. http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcil-poslevuzovskogo-obrazovaniia-spetsialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslicnye-kultury-01.php
---------------------	--

12. 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	Аудитории (№ 104) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель
2.	Лабораторный практикум	Аудитория (№103) для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: лабораторные столы с розетками, подводом воды и канализацией, столы для размещения приборов, стол письменный для преподавателя. Шкаф вытяжной с подводом воды и канализации, шкаф для реактивов, шкаф для посуды. Оборудование рН-метр ОР-211/1, магнитная мешалка с подогревом MAGNETIK STIRER TYPE MM-5, сушильный вакуумный шкаф STR -200, дистиллятор, микроскоп УМ-401П, сушильный шкаф для посуды, электроплитка нагревателя, баня водяная ПР 4310, центрифуга лабораторная MPW-350. Полный набор фарфоровой химической посуды, полный набор стеклянной химической посуды, полный набор химических реактивов для контроля качества сырья и готовой продукции. Плакаты, эскизы и т.д.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся;	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет

		<p> читальный зал научной библиотеки </p>	
--	--	--	--