


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Башкирского института  
технологий и управления (филиал)

 Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Б1.О.03.04 Общепрофессиональный модуль**  
**Неорганическая химия**

Кафедра:	Технологии пищевых производств
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль)	Технология и организация производства продукции индустрии питания и специализированных пищевых продуктов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Год набора	2021

Мелеуз 2023 г.

Программу составил(и):

к.б.н., доцент Кузнецова Е.В., старший преподаватель Муллагулова Г.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Неорганическая химия» разработана и составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 г. № 1047).

Руководитель ОПОП

Канд.биолог.наук  Л.Ф. Пономарева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой  Л.Ф. Пономарева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры «Технологии пищевых производств»

Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. зав. кафедрой  Л.Ф. Пономарева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы и объем с распределением по семестрам .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Структура и содержание дисциплины (модуля) .....	6
5. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов .....	11
6. Оценочные и методические материалы .....	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	25
9. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...	25

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цели:

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является освоение основных концепций химии, необходимых при изучении свойств химических веществ и химических явлений, составляющих основу различных технологических процессов и производств.

### 1.2. Задачи:

- изучение теоретических основ неорганической химии,
- овладение методами и способами синтеза неорганических веществ.
- навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.0

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

### Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	2	ОПК-2, ОПК-4
2	Ознакомительная практика	2	УК-2, УК-4, УК-7, УК-11, УК-5, УК-6, ОПК-2, УК-1, ОПК-1
3	Органическая химия	3	ОПК-2
4	Технологическая практика	4	УК-1, УК-3, УК-5, УК-10, ОПК-1, ОПК-2
5	Физическая и коллоидная химия	4	ОПК-2
6	Биохимия	5	ОПК-2
7	Пищевая химия	5	ОПК-2
8	Технологическая практика	6	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5

### Распределение часов дисциплины

Семестр (Курс/семестр на курсе)	1(1/1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого аудиторных часов	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Самостоятельная работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

### Вид промежуточной аттестации:

Экзамен I семестр

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины (модуля) «Неорганическая химия» обучающийся должен

**Знать:**

- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
- современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегатных состояниях;
- природу и типы химической связи, методы ее описания;
- методологию применения термодинамического и кинетического подходов к установлению принципиальной возможности осуществления химических процессов;
- методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- специфику строения и свойства координационных соединений;
- характеристику важнейших элементов и их соединений, важнейшие химические процессы с участием неорганических веществ;
- закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических веществ;
- основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории;

**Уметь:**

- работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;
- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением термодинамических и кинетических характеристик химических процессов, определением стехиометрии химических реакций;
- использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;
- проводить анализ физико-химических свойств простых и сложных веществ;
- проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.

**Владеть:**

- основными приемами проведения физико-химических измерений;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов
- экспериментальными методами определения химических свойств и характеристик неорганических соединений;
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами, используемыми в современной научной практике.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при

производстве продуктов питания

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1. Общая химия</b>						
1.1	<p><b>Тема 1. Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.</b></p> <p>Основные этапы развития химической науки. Место химии в системе естественных наук, представления о дифференциации и интеграции химии с геологией, биологией и другими естественными науками. Роль фундаментальной химической науки в решении проблем химии окружающей среды.</p> <p>Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция. Общенаучное и философское значение периодического закона Д.И.Менделеева. Периодическая система и порядковый номер (место) элемента как его важнейшая характеристика. Периоды и группы. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе. Распространение химических элементов в земной коре.</p> <p>Роль химии как производительной силы общества. Современные масштабы и темпы развития промышленности.</p> <p>Современные представления о строении атома, s-, p-, d-орбитали, их конфигурации и энергетические характеристики. Квантовые числа. Порядок заполнения орбиталей электронами. Принцип неопределенности Гейзенберга, принцип Паули, правила Хунда и Клечковского. (Семейства биогенных, токсичных и радиоактивных элементов.)</p> <p>Радиоактивность. Ядерная модель атома. Строение ядра. Изотопы. Стабильные и нестабильные изотопы. Виды радиоактивного излучения. Радиоактивный распад: примеры распада радона -222, иода -131, стронция – 90.</p> <p>Естественная и искусственная радиация, ее источники. Действие радиоактивного излучения на живые организмы. (Биоаккумуляция, биологическая взаимозаменяемость элементов.)</p> <p>Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентностные углы. Характеристики взаимодействующих атомов: орбитальный и эффективный</p>	1	1	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Конспект

	<p>зависимость от положения элемента в периодической системе. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная, металлическая. Основные закономерности протекания химических процессов. Растворы.</p> <p>Знать: роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества; Важнейшие химические понятия; основные законы химии; основные постулаты в химии.</p> <p>Уметь: объяснять химические явления; определять возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; применять физико-математические методы для решения практических задач; устанавливать причинно- следственные связи и делать обобщения; применять, пополнять и систематизировать приобретенные знания; обращаться с химическими веществами, приборами, оборудованием, соблюдать правила техники безопасности.</p> <p>Владеть: навыками решения конкретных практических задач и исследовательской работы. /Лек/</p>						
1.2	<p><b>Тема 1. Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений. /Ср/</b></p> <p>Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу, подготовиться к устному опросу, выполнить контрольную работу.</p>	1	35	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Устный опрос. Контрольная работа 1
1.3	<p><b>Тема 2. Классификация и номенклатура неорганических соединений.</b></p> <p>Традиционная классификация простых веществ (металлы и неметаллы), оксидов (кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие), кислот (бескислородные и кислородсодержащие; сильные и слабые; одно- и многоосновные), оснований (растворимые и нерастворимые; одно- и многокислотные), солей (средние, кислые, основные, двойные и смешанные). Номенклатура оксидов, солей, кислот и оснований: традиционная (рациональная) и систематическая (ИЮПАК). Комплексные (координационные) соединения. / Лек/</p> <p>Знать: теоретические положения классификации веществ.</p> <p>Уметь: осуществлять необходимые расчеты с применением химических законов и их следствий, находить необходимые справочные данные, обрабатывать полученные данные, приводить аргументированные</p>	1	1	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Конспект



	<p>выводы</p> <p>Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, основными методами исследования физических и химических явлений, навыками практического применения законов химии</p>						
1.3	<p><b>Тема 2. Классификация и номенклатура неорганических соединений /Ср/</b></p> <p>Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу; подготовиться к устному опросу, выполнить контрольную работу.</p>	1	30	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Устный опрос. Контрольная работа 2
	<b>Раздел 2. Химия элементов</b>						
2.1	<p><b>Тема 3. Химия металлов</b></p> <p>Металлы. Особенности строения атомов металлов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.</p> <p>Общие свойства металлов. Химия s- и p-металлов, d-элементов.</p> <p>Щелочные металлы и их соединения. Алюминий, элементы подгруппы галлия. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Элементы подгруппы меди. Элементы подгруппы цинка. Элементы подгруппы скандия и лантаниды. Элементы подгруппы титана. Элементы подгруппы ванадия. Элементы подгруппы хрома. Элементы подгруппы марганца. Элементы семейств железа и платиновых металлов.</p> <p>Знать: физические и химические свойства веществ, их особенности строения</p> <p>Уметь: использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;</p> <p>Владеть: методами описания химических реакций.</p> <p>/Лек/</p>	1	1	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Конспект

2.2	<p><b>Тема 3. Химия металлов / Лаб./</b>  Лабораторная работа № 1. Правила работы в химической лаборатории.  Лабораторная работа № 2. Тепловые эффекты химических реакций. Определение энтальпии нейтрализации кислоты и основания.  Лабораторная работа № 3. Приготовление растворов. Водородный показатель.  Лабораторная работа № 4. Качественный анализ катионов.  Лабораторная работа № 5. Методы количественного анализа.  Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу; подготовиться к устному опросу.</p>	1	3	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Устный опрос
2.3	<p><b>Тема 3. Химия металлов /Ср/</b>  Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу; подготовить реферат.</p>	1	30	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Реферат
2.4	<p><b>Тема 5. Химия неметаллов</b>  Химия водорода и галогенов.  Химия кислорода, серы и элементов подгруппы селена.  Химия азота, фосфора. Общая характеристика химии элементов подгруппы мышьяка.  Химия углерода, кремния, бора, благородных газов  Знать: физические и химические свойства веществ, их особенности строения.  Уметь: использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;  Владеть: методами описания химических реакций.  /Лек/</p>	1	1	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Конспект
2.5	<p><b>Тема 4. Химия неметаллов</b>  Лабораторная работа № 6. Качественный анализ анионом  Лабораторная работа №7. Методы количественного анализа  Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу; подготовиться к устному опросу.</p>	1	3	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Устный опрос

2.6	<b>Тема 4. Химия неметаллов</b> Проработать теоретический материал по соответствующей теме, используя учебную литературу; подготовить реферат	1	30	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Реферат
	<b>Контроль (экзамен)</b>	1	9	0	0	ОПК-2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.2	Экзамен. Итоговое тестирование.

## **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

### *Игровые технологии*

Технологии игрового обучения — это способы, методы и приемы, с помощью которых преподаватель задает ситуации, в которых должны оказаться ученики для получения знаний или практического полезного опыта; формирует обстоятельства, побуждающие учеников к самостоятельному принятию решений — чтобы потом сделать выводы, проработать ошибки; предлагает выбор - разные социальные роли и «маски», варианты решения задач, которые позволяют лучше узнать себя, проконтролировать свое поведение, эффективнее справиться со сложным делом; создает среду для повышения мотивации с помощью активизации воображения, «духа соперничества», азарта, групповой деятельности

### *Технологии математической статистики*

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

### *Технология развития критического мышления*

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме самостоятельной работы студента (СРС)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством балльно-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению (см. соответствующие Методические указания в действующей редакции).

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/рубежного/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;
  - при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;
  - если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует вернуться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.
- Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:
- Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.
  - Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.
  - Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.
  - Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).
  - Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП:**

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

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

#### ***Недостаточный уровень:***

Не владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

Не умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

Не знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

### **Пороговый уровень:**

Частично владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

Не в полном объеме умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

Не достаточно знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

### **Продвинутый уровень**

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

### **Высокий уровень**

Владеет уверенно современными методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.

Умеет всесторонне использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.

Знает в совершенстве фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.

## **6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

Характеристики индикаторов достижения компетенций	<b>1. Недостаточный: компетенции не сформированы.</b>	<b>2. Пороговый: компетенции сформированы.</b>	<b>3. Продвинутый: компетенции сформированы.</b>	<b>4. Высокий: компетенции сформированы.</b>
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.

<b>Навыки:</b>	Навыки сформированы.	не Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.
----------------	----------------------	---	---	---

### Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;
- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>0 – 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачтено»/ «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено» / «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено» / «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено» / «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
Обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебного материала, допускаются принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Умения и навыки не сформированы, в части способности применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Отсутствует логика и грамотность изложения изучаемого материала.
<b>2. Пороговый уровень</b>

Обнаруживаются знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Умения и навыки частично сформированы, в части способности применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Отмечается попытки логические построить и грамотно изложить изучаемый материал.

### **3. Продвинутый уровень**

Обнаруживаются знания основного учебного материала в полном объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.

Умения и навыки сформированы, в части способности и умения применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Отмечается способность свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

Имеется логика и грамотность изложения изучаемого материала.

### **4. Высокий уровень**

Обнаруживаются обширные знания учебного материала, необходимые для дальнейшего освоения ОПОП.

Умения и навыки сформированы, в части способности и умения применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

Умеет свободно выполнять дополнительные задания, предусмотренные программой.

Имеется четкая логика и грамотность изложения изучаемого материала, с обоснование своих суждений с развёрнутой аргументацией, способностью привести необходимые примеры.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации, составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» используется следующая шкала:

<b>Аттестационная оценка по дисциплине</b>	<b>Рейтинговая оценка по</b>
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

## **6.3 Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)**

### **6.3.1. Вопросы для устного опроса**

Тема 1. **Учение о строении вещества. Учение о периодическом изменении свойств элементов и их соединений.**

1. Дайте понятия атому, молекуле, веществу.
2. Какое вещество является простым, а какое сложным?



3. Дайте определения основные понятиям стехиометрии.
4. Сформулируйте основные законы стехиометрии.
5. Всегда ли справедливы законы стехиометрии?
6. Какие основные классы веществ Вы знаете, приведите примеры?
7. Какие из оксидов -  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  способны к солеобразованию: а) с кислотами, б) со щелочами? Ответ проиллюстрировать уравнениями реакций. Назвать оксиды.
8. Кем, когда и какими опытами было открыто ядро атома и создана ядерная модель атома?
9. Что нового ввел Н. Бор в представление об атоме? Дайте краткое изложение постулатов Бора.
10. Что определяет и какие значения может иметь главное квантовое число, введенное Бором?
11. Как объясняет теория бора линейчатую структуру атомных спектров?
12. Что называется принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
13. Какое экспериментальное подтверждение нашла гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц?
14. Какое уравнение является основным уравнением квантовой механики и что описывают волновые функции, получаемые его решением?
15. Что в атоме называют энергетическим уровнем и энергетическим подуровнем?
16. Укажите значения квантовых чисел для электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 11, 14, 20, 23, 33.
17. Что называется атомной орбиталью? Как связана каждая атомная орбиталь с электронным облаком?
18. Какую форму имеют s, p, d электронные облака, какой симметрией они обладают?
19. Дайте формулировку принципа Паули и покажи те чем должны отличаться два электрона, находящиеся на а) одном и том же энергетическом уровне и подуровне и имеющие одинаковые спины; б) одном и том же энергетическом подуровне и имеющие одинаковое значение магнитного квантового числа и одинаковые спины; в) одном и том же энергетическом уровне и имеющие одно и то же значение магнитного квантового числа и одинаковые спины.
20. Покажите на примере, как при заполнении электронных оболочек действует принцип Паули и правило Гунда. Дайте формулировку этого правила.
21. Что называется энергией ионизации? Какая величина имеет одинаковое с ней числовое значение? В каких единицах они измеряются?
22. Что называется сродством атома к электрону?
23. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью?
24. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и в ионе?
25. Дайте современную формулировку периодического закона?
26. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает закон перехода количества в качество.
27. Какова структура периодической системы? Что определяет число периодов, групп и подгрупп? Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и в пределах одной группы? Что является причиной этих изменений?

## Тема 2. Классификация и номенклатура неорганических соединений

### Оксиды.

1. На какие основные классы подразделяются все неорганические соединения?
2. Что такое оксиды?
3. Какие типы оксидов Вам известны?
4. Какие оксиды относятся к несолеобразующим (безразличным)?
5. Дайте определения: а) основной оксид, б) кислотный оксид, в) амфотерный оксид.

6. Какие элементы образуют основные оксиды?
7. Какие элементы образуют кислотные оксиды?
8. Напишите формулы известных Вам амфотерных оксидов.
9. Как называют оксиды (номенклатура)?
10. Назовите следующие оксиды:  $Al_2O_3$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $SO_2$ .
11. Изобразите формулы следующих оксидов графически: а) оксид натрия, б) оксид кальция, в) оксид алюминия, г) оксид серы (IV), д) оксид марганца (VII). Укажите их характер.
12. Напишите формулы высших оксидов элементов II и III периодов. Назовите их. Как изменяется химический характер оксидов II и III периодов?
13. Каковы химические свойства а) основных оксидов, б) кислотных оксидов, г) амфотерных оксидов?
14. Какие оксиды реагируют с водой? Приведите примеры.
15. Докажите амфотерность следующих оксидов: а) оксид бериллия, б) оксид цинка, в) оксид олова (IV), г) оксид свинца (II).
16. Какие способы получения оксидов Вам известны? Приведите уравнения соответствующих реакций.
17. Напишите уравнения реакций получения всеми известными Вам способами следующих оксидов: а) оксид цинка, б) оксид меди (II), в) оксид кремния (IV).
18. Назовите известные Вам области применения оксидов.

#### Основания

1. Дайте определения основаниям с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Что такое кислотность оснований?
3. Как подразделяются все основания по кислотности?
4. Какие основания называются щелочами?
5. Изобразите формулы следующих оснований графически: гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид алюминия, гидроксид аммония.
6. Какие элементы образуют растворимые в воде основания?
7. Как следует называть основания?
8. Назовите следующие основания:  $NH_4OH$ ,  $Fe(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $Ba(OH)_2$ .
9. Приведите примеры известных вам амфотерных гидроксидов.
10. Дайте определение амфотерным гидroxидам.
11. Каковы химические свойства оснований?
12. Как получают растворимые в воде основания? Напишите уравнения соответствующих реакций.
13. Как получают нерастворимые в воде основания? Напишите уравнения соответствующих реакций.
14. Напишите все возможные реакции получения следующих оснований:  $Cu(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $KOH$ .
15. Что происходит при нагревании оснований? Напишите уравнения соответствующих реакций.
16. Какой цвет имеют в щелочной среде следующие индикаторы: а) фенолфталеин, б) лакмус, в) метилоранж?
17. Назовите известные Вам области применения оснований.

#### Кислоты.

1. Дайте определения кислотам с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. По каким признакам подразделяются все кислоты?
3. Приведите формулы трех кислородосодержащих и трех бескислородных кислот.
4. Чем определяется основность кислот?
5. Напишите формулы трех многоосновных кислот.
6. Как образуются названия кислородосодержащих и бескислородных кислот?
7. Назовите следующие кислоты, изобразите их формулы графически:  $HF$ ,  $H_2S$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_3AsO_4$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SO_3$ ,  $H_2SnO_4$ .

8. Каковы химические свойства кислот? Какие химические вещества при этом получаются?
9. Каков характер взаимодействия кислот с металлами?
10. Объясните причину невозможности протекания некоторых из вышеприведенных реакций.
11. Какие способы получения кислот Вам известны?
12. Напишите уравнения реакций получения серной и сероводородной кислот разными способами.
13. Какой цвет имеют в кислой среде следующие индикаторы: а) фенолфталеин б) метилоранж в) лакмус?
14. Приведите примеры областей применения кислот.

#### Соли

1. Дайте определения солям с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Какие типы солей Вы знаете?
3. Дайте определение: а) средняя соль, б) кислая соль, в) основная соль, г) двойная соль. Приведите примеры солей каждого типа.
4. Как называются следующие соли:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{FeOHCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_2$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ? К какому типу солей они относятся? Напишите уравнения реакций их получения нейтрализацией соответствующей кислоты основанием.
5. Постройте графические изображения формул следующих солей: а) нитрит гидроксобария, б) гидросиликат натрия, в) силикат калия, г) ортофосфат железа (II). Укажите, к какому типу солей они относятся?
6. Каковы химические свойства солей? Какие химические вещества при этом получаются?
7. Назовите условия практической необратимости протекания химических реакций.
8. Сформулируйте условия, при которых соли могут взаимодействовать с металлами. Приведите три примера.
9. Каковы условия взаимодействия солей с кислотами? Приведите три примера.
10. В каком случае соли могут реагировать между собой? Что при этом получается? Приведите уравнения трех реакций.
11. Какие способы получения солей Вам известны? Приведите примеры.

#### Тема 3. Химия металлов

1. Общие свойства платины, палладия, родия и иридия. Нахождение в природе, получение, свойства: электронная структура, степень окисления. Кислородные соединения, комплексные соединения. Каталитическая активность платиновых металлов.
2. Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика. Электронная структура. Свойства металлов и их соединений (оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения и др.). Нахождение в природе, получение, применение.
3. Коррозия металлов. Виды коррозии. Борьба с коррозией.
4. Марганец, рений. Общая характеристика, электронная структура, степень окисления. Свойства металлов и их соединений. Нахождение в природе, получение, применение.
5. Медь, серебро и золото. Нахождение в природе, получение, свойства.
6. Кислородные, галидные и др. соединения. Комплексные соединения металлов.
7. Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика, электронная структура.
8. Свойства металлов и их соединений. Комплексные соединения цинка, кадмия, ртути.

#### Тема 4. Химия неметаллов

1. Водород. Особенности строения атома водорода. Положение в периодической системе химических элементов. Изотопы водорода. Получение и применение водорода. Реакция водорода с молекулами галогенов. Сравнение химических свойств атомарного и молекулярного водорода. Гидриды металлов. Вода, роль в природе. Строение молекулы воды. Структура воды. Тяжёлая вода. Пероксид водорода, протолитические свойства,

окислительно-восстановительные свойства. Получение пероксида водорода, применение в медицине.

2. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Аммиак и его производные. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота, свойства. Азотистая кислота, свойства. Нитраты. Нитриты. Фосфор. Оксиды. Кислоты: орта-, мета-, -фосфорные кислоты.

3. Кислород. Строение молекулы кислорода. Магнитные свойства кислорода. Химические свойства кислорода. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений кислорода с водородом.

4. Сера. Сероводород. Серная кислота, сернистая кислоты и их соли. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений серы со степенью окисления -2.

5. Элементы VIIA группы. Общая характеристика группы. Фтор. Химические свойства. Фтороводород. Плавиковая кислота, электролитические свойства. Кислородные и комплексные соединения фтора. Хлороводород. Окислительные свойства хлора, строение по МВС, окислительные свойства, электролитические свойства. Белильная известь.

### 6.3.2. Тестовые задания

Форма контроля: тестирование

1. Связь в молекуле  $\text{Cl}_2$

- а) водородная
- б) ионная
- в) ковалентная неполярная
- г) ковалентная полярная

2. Реакция замещения протекает между

- а) алюминием и бромом
- б) бромидом алюминия и раствором гидроксида натрия
- в) оксидом алюминия и соляной кислотой
- г) бромидом алюминия и хромом

3. При добавлении гелия в смесь оксида серы (IV) и кислорода скорость реакции синтеза оксида серы (VI)

- а) возрастает
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) сначала возрастает, а затем уменьшается

4. Для смещения равновесия  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Q}$  в сторону образования аммиака необходимо

- а) понизить температуру и увеличить давление
- б) увеличить температуру и понизить давление
- в) увеличить и температуру, и давление в системе
- г) понизить и температуру, и давление в системе

5. Окислительно-восстановительному процессу соответствует схема

- а)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- б)  $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- в)  $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$
- г)  $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2$

6. С какими из следующих веществ может реагировать оксид серы (VI)?

- а)  $\text{NaCl}$
- б)  $\text{Na}_2\text{O}$
- в)  $\text{HNO}_3$
- г)  $\text{HCl}$

7. С какими из следующих веществ может взаимодействовать оксид цинка?

- а)  $\text{H}_2\text{O}$     б)  $\text{KOH}$   
 в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$     г)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

8. Какой из перечисленных реагентов пригоден для того, чтобы отличить этилен от ацетилена?

- а) Раствор перманганата  
 б) Бромная вода  
 в) Йодная настойка  
 г) Аммиачный раствор нитрата серебра

9. Какая реакция среды будет при растворении в воде соли  $\text{K}_3\text{PO}_4$ :

- а) кислая  
 б) щелочная  
 в) нейтральная

10. Какая из приведенных солей по первой ступени образует основную соль:

- а)  $\text{ZnCl}_2$   
 б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$   
 г)  $\text{NaCl}$

### 6.3.4 Темы рефератов по неорганической химии:

#### Тема 3. Химия металлов

- Аллотропия металлов.
- История получения и производства алюминия.
- Электролитическое получение и рафинирование меди.
- Роль металлов в истории человеческой цивилизации.
- История отечественной черной металлургии.
- Современное металлургическое производство.
- История отечественной цветной металлургии.
- Роль металлов и сплавов в научно-техническом прогрессе.
- Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

#### Тема 4. Химия неметаллов

- Калий как элемент питания растений. Калийные удобрения.
- Применение соединений углерода в АПК.
- Экологические аспекты химии углерода.
- Соединение кремния в растениях и почве.
- Свойства и роль химических связей азота в биомолекулах. Азот в питании человека и животных.
- Ресурсы и круговорот азота в природе.
- Экологические аспекты химии азота.
- Ресурсы и круговорот фосфора в природе.
- Экологические аспекты химии фосфора.
- Минеральные удобрения и кормовые фосфаты.
- Экологические аспекты химии кислорода.
- Применение соединений серы в сельском хозяйстве.

### 6.3.5 Задания для выполнения контрольных работ

#### Контрольная работа № 1

#### Вариант 1

1. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений. Понятие о номенклатуре. Константа нестойкости.
2. Общая характеристика р – элементов III группы. Бор, характеристика связи в соединениях бора с водородом. Кислородсодержащие соединения бора.
3. Сколько граммов 5%-ного раствора  $\text{AgNO}_3$  потребуется для обменной реакции со 120 мл 0,6н раствора  $\text{AgCl}_3$ ?

### Вариант 2

1. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.
2. 2. Общая характеристика элементов подгруппы германия. Важнейшие соединения.
3. 3. Равновесные концентрации в системе:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$  равны:  $[\text{SO}_2] = 0.04$ ,  $[\text{O}_2] = 0.06$ ,  $[\text{SO}_3] = 0.02$  моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации  $\text{SO}_2$  и  $\text{O}_2$

### Вариант 3

1. Основные параметры молекулы: энергия связи, длина связи, валентный угол.
2. Фосфор, его характеристика. Важнейшие соединения фосфора.
3. Степень электролитической диссоциации  $\text{HNO}_2$  составляет 20%, концентрация кислоты равна 0,01 мол/л. Рассчитайте концентрацию всех образующихся частиц.

## Контрольная работа № 2

### Вариант 1

1. К растворам каждого из веществ:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HCl}$  прибавили избыток гидроксида натрия. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих соединений.
2. Какую реакцию среды имеют растворы солей:  $\text{NaBr}$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза.
3. Смешали 100 см<sup>3</sup> 20%-ного раствора  $\text{HNO}_3$  (плотность 1, 12 г/см<sup>3</sup>) и 500 см<sup>3</sup> 9%-ного раствора  $\text{HNO}_3$  (плотность 1, 05 г/см<sup>3</sup>). Определите процентную концентрацию полученного раствора.

### Вариант 2

1. Какие значения pH имеют растворы солей:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KCl}$ ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями гидролиза этих солей.
2. Какие низшие и высшие степени окисления проявляют фосфор, кремний, кислород и фтор? Почему? К какому электронному семейству принадлежат эти элементы? Составьте формулы водородных и высших кислородных соединений этих элементов. Назовите каждое из этих соединений.
3. 10. К 25 см<sup>3</sup> 96%-ной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1,84 г/см<sup>3</sup>) прибавили 100 см<sup>3</sup> воды. Рассчитайте процентную, нормальную и молярную концентрации полученного раствора, если его плотность равна 1, 23 г/см<sup>3</sup>.

### Вариант 3

1. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, протекающих при смешивании растворов:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{KOH}$ ;  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{HCl}$ ;  $\text{CrCl}_3$  и избыток  $\text{KOH}$ .
2. Какое значение pH имеют растворы солей  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
3. Раствор  $\text{KNO}_3$  содержит 192, 6 г соли в 1 дм<sup>3</sup>. Плотность раствора 1,14 г/см<sup>3</sup>. Рассчитайте процентную, молярную, моляльную концентрации и титр раствора.

#### **6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

##### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

###### **Перечень вопросов к экзамену:**

1) Типовые вопросы к экзамену

1. Классы неорганических соединений. Номенклатура и графические формулы.
2. Исходные представления квантовой механики: принцип неопределенности, корпускулярно - волновой дуализм.
3. Понятие орбитали. Квантовые числа.
4. Многоэлектронные атомы. Принцип составления электронных формул.
5. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Физический смысл периодического закона.
6. Физические характеристики атома. Их изменение в ПС.
7. Типы химических связей. 8. Ковалентная связь. Метод ВС.
9. Максимальная ковалентность атомов элементов I, II периодов.
10. Свойства ковалентной связи. Конфигурация молекул.
11. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость.
12. Химическое равновесие. Принцип Ле - Шателье.
13. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
14. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
15. Ионное произведение воды, pH растворов. Произведение растворимости.
16. Гидролиз. Степень и константа гидролиза.
17. Окислительно - восстановительные реакции.
18. Комплексные соединения.
19. Применение метода ВС для комплексных соединений.
20. p - элементы VII группы. Общая характеристика.
21. Кислородсодержащие соединения галогенов.
22. p - элементы VI -группы. Общая характеристика.
23. Кислород и его соединения.
24. Сера и ее соединения.
25. Элементы подгруппы селена.
26. p - элементы V - группы. Общая характеристика.
27. Азот и его соединения. 28. Фосфор и его соединения.
29. Элементы подгруппы мышьяка.
30. p - элементы IV группы. Общая характеристика.
31. Углерод и его соединения.
32. Кремний и его соединения.
33. Элементы подгруппы германия.
34. p - элементы III группы. Общая характеристика.
35. Бор и его соединения. 36. Алюминий и его соединения.
37. Элементы подгруппы галлия. 38. s -элементы. Общая характеристика
39. d - элементы. Общая характеристика.
40. Хром и его соединения.
41. Марганец и его соединения.

#### **6.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено

#### **6.6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина «Неорганическая химия» читается на протяжении первого семестра и включает такие учебные занятия: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала. Структура и содержание

лекционного материала дисциплины отвечают типовым учебным программам бакалавра, учебным тематическим модулям и сложились в результате многолетнего опыта подготовки студентов, наличие у студентов конспекта лекции является одним из условий их допуска к экзамену, если у них были пропуски лекций. Студент восстанавливает конспект самостоятельно и предъявляет преподавателю как вид отработки. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Лабораторные (практические) занятия являются способом закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и во время самостоятельного изучения материала, а также основным способом получения навыков работы в химических лабораториях. Эти виды занятий проводятся в лаборатории Неорганической химии. Студент по методическим указаниям к работам, конспекту лекций и рекомендованной литературе на протяжении семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям, а на лабораторных занятиях выполняет индивидуальные задания под руководством преподавателя. Материал лабораторных работ студент оформляет в виде отчета и защищает, как правило, после выполнения лабораторной работы. Защита предусматривает демонстрацию работы и ответы на вопросы преподавателя по теме, цели и содержанию работы. Во время защиты лабораторной работы студент должен уметь анализировать и делать выводы по полученным результатам. С целью закрепления практических навыков и решения задач во время самостоятельного изучения дисциплины, студенты должны усвоить часть материала дисциплины, указанного в рабочей программе.

Содержание лабораторных (практических) работ позволяет освоить:

- электронные и электронно-графические формулы элементов;
- свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Законы Рауля;
- ионное произведение воды, рН сильных и слабых электролитов;
- электролитическую диссоциацию;
- гидролиз солей, степень гидролиза;
- основные свойства металлов и неметаллов;
- электрохимические и кинетические процессы;
- коррозионные процессы.

Подготовка к зачету и экзамену

К зачету и экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. При подготовке по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения. После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и



умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

- 1 Мартынова, Т. В. Неорганическая химия: учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1206069>
- 2 Гельфман, М. И. Неорганическая химия: учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 528 с. <https://e.lanbook.com/book/167909>
- 3 Саргаев, П. М. Неорганическая химия: учебное пособие / П. М. Саргаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. <https://e.lanbook.com/book/169383>
- 4 Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 744 с. <https://e.lanbook.com/book/153910>
- 5 Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика: учебное пособие: [16+] / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова; под ред. А. М. Кузнецова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 308 с.: табл., ил. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560887>

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

- 1 Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: учебное пособие / А. П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <https://znanium.com/catalog/product/1070937>
- 2 Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: учебное пособие / Н. Д. Свердлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. <https://e.lanbook.com/book/168558>
- 3 Минченко, Л. А. Основы общей и неорганической химии: лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки «Продукты питания из растительного сырья». Профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» / Л. А. Минченко, В. Е. Древин. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. - 92 с. <https://znanium.com/catalog/product/1289012>
- 4 Решетникова, Е. А. Базовый курс по общей, неорганической и органической химии: учебник: [16+] / Е. А. Решетникова, О. В. Дябло; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. — 184 с.: ил., табл., схем. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=612256](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=612256)
- 5 Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э. А. Александрова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 396 с. <https://e.lanbook.com/book/130569>
- 6 Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с. <https://znanium.com/catalog/product/1026945>

- 7 Ларичкина, Н. И. Неорганическая химия: практикум: [16+] / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова, Д. В. Шутилова; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 56 с.: ил., табл. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574811>

## **7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства**

- 1 Microsoft Windows 7
- 2 Kaspersky Endpoint Security
- 3 Microsoft Office 2013 Standard

## **7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет**

- 1 Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://elanbook.com/>
- 2 Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" Режим доступа:
- 3 Электронно-библиотечная система "Znaniium.com" Режим доступа: <https://znaniium.com/>
- 4 Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
- 5 Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Корпуса 1 и 2 БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)» находятся по адресу: г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Неорганическая химия» соответствует ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)». Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- читальный зал библиотеки;
- аудитория: 1/115.

## **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

