

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 19.02.2024 10:36:32

Уникальный программный ключ:

efd3ecdbd183f764c0e6a3190b1c6f104a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Неорганическая химия»

### Цель преподавания дисциплины:

Показать необходимость изучения курса «Неорганическая химия», его значимость в будущей практике; усвоение основных положений неорганической химии и закономерностей протекания химических процессов; ориентирование в многообразии химических веществ; изучение их свойства и закономерностей их поведения в различных условиях; изучить пути синтеза неорганических веществ, а также их роли в природе; применения в промышленности и других областях хозяйства.

### Задачи изучения дисциплины:

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- развитие умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий;
- приобретение навыков химических работ, химических расчетов.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-1.1 Систематизирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно-научного

*(наименование ф-та полностью)*

П.А. Ряполов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 2 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ:

Неорганическая химия

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО \_\_\_\_\_

04.03.01Химия

*шифр и наименование направления подготовки (специальность)*

направленность (профиль)

«Органическая и биоорганическая химия»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения \_\_\_\_\_

очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курс – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7, «23» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 16 «24» 06 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент \_\_\_\_\_

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Бурыкина О.В.

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ № 24.06.2019.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой)

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 7, 25.02.2020 г., на заседании кафедры ФХиХТ № 26 06 2020 г., пр. № 13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 9, 25.06.2021 г., на заседании кафедры ФХиХТ № 30 06 2021 г., протокол № 15.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры ФХиХТ № 18 06 2022 г., пр. № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Н.В. Кувардин

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № 9 «27» 20 20 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «28» 06 20 20 г., протокол № 13

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

 Н.В. Кудачин

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

Рабочая программы дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО направления подготовки 04.04.01 Химия, профиль «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», одобрено Ученым советом университета протокол № «\_\_\_» 20 \_\_\_ на заседании кафедры ФХ и ХТ «\_\_\_» 20 \_\_\_ г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой ФХ и ХТ

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Показать необходимость изучения курса «Неорганическая химия», его значимость в будущей практике; усвоение основных положений неорганической химии и закономерностей протекания химических процессов; ориентирование в многообразии химических веществ; изучение их свойства и закономерностей их поведения в различных условиях; изучить пути синтеза неорганических веществ, а также их роли в природе; применения в промышленности и других областях хозяйства.

### 1.2 Задачи дисциплины

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- развитие умения учитывать экологические аспекты использования различных веществ и технологий;
- приобретение навыков химических работ, химических расчетов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2</b> Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<b>Знать:</b> -понятия и законы фундаментальных разделов химии; -основные направления современного неорганического синтеза <b>Уметь:</b> -определять связи, между поставленными задачами и ожидаемыми результатами <b>Владеть</b> -навыками определения связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами
<b>ОПК-1</b>	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических	<b>ОПК-1.1</b> Систематизирует результаты химических экспериментов, наблюдений, изме-	<b>Знать:</b> -методы обработки полученных результатов, включая математические и компьютерные методы

Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	экспериментов, наблюдений и измерений	рений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<p><b>Уметь:</b> -обрабатывать результаты, проведенных научных и учебных экспериментов, с использованием ФХМА, математических и компьютерных методов</p> <p><b>Владеть:</b> -методами обработки полученных результатов, в том числе с использованием математических, компьютерных методов и ФХМА</p>
		<p><b>ОПК-1.3</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> -формы представления результатов исследований, нормативные документы по оформлению и правилам написания отчетов и создания электронных презентации</p> <p><b>Уметь:</b> - писать краткие отчеты по результатам исследований с учетом нормативных документов</p> <p><b>Владеет:</b> -навыками составления кратких отчетов по результатам исследований с соблюдением нормативной документации,</p>
<b>ОПК-2</b>	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<p><b>Знать:</b> -классы опасности веществ; - правила безопасного обращения с химреактивами; -правила оказания первой помощи при работе с вредными веществами</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить лабораторные работы с соблюдением правил техники безопасности; -подирать замену опасным реактивам; -модернизировать методику на более безопасную</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками безопасной работы с</p>

<i>Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			химическими веществами; -навыками подбора безопасных реактивов для проведения эксперимента; -навыками изменения методики эксперимента с целью исключения опасных реактивов из обращения при проведении эксперимента
		<b>ОПК-2.2</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	<b>Знать:</b> -технику проведения лабораторных работ; -правила проведения самостоятельного химического эксперимента с использованием известных методик; -правила модернизации имеющихся методик исходя из имеющихся реактивов и оборудования <b>Уметь:</b> - подготавливать и проводить химический эксперимент по известным методикам; -модернизировать известную методику исходя из имеющихся реактивов и оборудования <b>Владеть:</b> -навыками учебного и научного эксперимента; -навыками внесения изменений в имеющуюся методику, исходя из имеющихся реактивов и оборудования.
<b>ОПК-6</b>	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК- 6.4</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	<b>Знать:</b> -компьютерные программы для создания электронных презентаций; -особенности создания электронных презентации по теме работы; -правила работы с программами, позволяющими создавать презентации с элементами анимации

Планируемые результаты Освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-подбирать материал для создания электронных презентаций по теме исследования;</li> <li>-представлять результаты своей работы в виде электронной презентации на русском или английском языке</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками подбора материала для создания электронной презентации по теме работы;</li> <li>-навыками оформления электронной презентации на русском или английском языках</li> </ul>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 04.03.01.Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-2 семестрах.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 17 зачетных единиц (з.е.), 612 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	612
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	435,3
в том числе:	
лекции	162
лабораторные занятия	162
практические занятия	108



Виды учебной работы	Всего, часов
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	104,7
Контроль (подготовка к экзамену)	72
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,3
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект) (2 семестр)	2 семестр
экзамен (включая консультацию перед экзаменом) (1,2 семестр)	2,3

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
<i>1 семестр</i>		
1	Введение в неорганическую химию	Задачи, стоящие перед химической наукой. Место химии в ряду наук о природе, её связь с другими естественнонаучными достижениями. Развитие "пограничных" наук. Примеры достижений химии и пограничных с нею наук в последние годы. Необходимость изучения химии в вузе.
2	Основные понятия и законы химии	Химические элементы. Простые и сложные вещества. Ионы. Классификация неорганических соединений. Стехиометрия: законы и уравнения. Газовые законы. Эквивалент. Закон эквивалентов.
3	Основы химической термодинамики	Понятие о химической термодинамики. Законы термодинамики. Функции состояния их физический смысл, изменения при протекании химических процессов. Закон Гесса и его следствия. Применение закона Гесса для вычисления энтальпий химических реакций Термодинамический критерий самопроизвольного протекания процессов.
4	Закономерности протекания химических процессов	Кинетика и механизм химических реакций.
5	Химическое равновесие	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие: истинное и кажущееся, их признаки.
6	Строение атома	Строение атома. Квантовая механика, её понятия и законы. Порядок заполнения электронами орбиталей в многоэлектронных атомах. Методы исследования состава и строения атомных ядер, определения атомных и молекулярных масс. Условия устойчивости атомных ядер. Дефект массы. Изотопы и изобары.

1	2	3
7	Периодический закон Д.И. Менделеева	Открытие периодического закона Д.И. Менделеева.. Структура периодической системы, её связь со строением атома. Периодическое изменение свойств элементов (вертикальная, горизонтальная и диагональная периодичности), их связь со строением электронных оболочек атомов.
8	Химическая связь	Ковалентная связь. Метод валентных связей. Механизм образования ковалентной связи (обменный, донорно-акцепторный (координационный) и дативный). Свойства ковалентной связи Полярная ковалентная связь. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольные моменты и строение молекул. Типы гибридизации. Кратные, делокализованные связи. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Построение энергетических диаграмм по ММО. Ионная связь и её свойства. Зависимость кристаллической структуры от размеров ионов. Понятие о поляризации ионов и атомов. Межмолекулярное взаимодействие, его виды и свойства.
9	Агрегатное состояние вещества	Газообразное, плазменное состояния, их особенности Строение вещества в конденсированном состоянии. Жидкое состояние. Растворы. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости; условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Ионное произведение воды. Водородный показатель, (рН). Гидролиз солей. Жидкое и аморфное состояние, их особенности. Понятие о строение жидкой воды. Жидкокристаллическое состояние вещества. Кристаллическое состояние. Основные понятия кристаллохимии. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая) и их свойства. Зонная теория кристаллического состояния. Кристаллическая решетка и её дефекты. Нестехиометрические соединения.
10	Окислительно-восстановительные реакции	ОВ- реакции. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий, на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный эквивалент. Понятие об электродных потенциалах. Химические источники то-ка. Электролиз. Вычисление стандартного изменения энергии Гиббса окислительно-восстановительных реакций на основе данных э.д.с. Электролиз. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
11	Комплексные (координационные) соединения	Строение комплексных соединений. Классификация комплексов. Диссоциация комплексов. Равновесия в растворах комплексных соединений. Роль комплексных соединений в природе, технологии, науке

1	2	3
12	Элементы радиохимии	Открытие радиоактивности. Радиоактивные элементы (естественные и искусственные). Методы изучения радиоактивности. Виды радиоактивности. Период полураспада. Константа радиоактивного распада. Основной закон радиоактивных превращений, его вывод. Правило сдвига. Радиоактивное равновесие. Методы выделения радиоактивных элементов
<b><i>II семестр</i></b>		
13	Водород	Особенности строения атома водорода. Распространение и формы нахождения в природе. Физические и химические свойства. Металлоподобный водород. Способы получения. Хранение, т/б при работе с водородом. Гидриды металлов и неметаллов, классификация, химические и физические свойства. Получение и применение. Растворимость водорода в металлах
14	Химия элементов VII-A подгруппы	Общая характеристика: Нахождение в природе. Простые вещества. Химические свойства. Получение, применение, токсичность, правила т/б при работе с галогенами. Водородные соединения: физические и химические свойства. Кислородсодержащие соединения: физические и химические свойства, получение и применение
15	Химия элементов VI-A подгруппы	Общая характеристика. Кислород: строение молекулы, аллотропические модификации, физические и химические свойства, получение и применение. Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Жесткость воды. Кислородные соединения: строение, физические и химические свойства, получение, применение. Элементы п/г серы и их соединения: строение, модификации, химические свойства, получение и применение. токсичность. Сопоставление состава, строения, свойств, аналогичных соединений элементов VI-A группы
16	Химия элементов V-A подгруппы	Общая характеристика. Азот и его соединения: строение, нахождение в природе, физические и химические свойства, получение. Фосфор и его соединения: строение, нахождение в природе, модификации, физические и химические свойства, получение, токсичность. Элементы п/г мышьяка и их соединения: строение, нахождение в природе, модификации, получение, физические и химические свойства, применение. Сопоставление состава, строения, свойств, аналогичных соединений элементов V-A группы
17	Химия элементов IV-A подгруппы	Общая характеристика. Углерод, кремний, их соединения: строение, нахождение в природе, аллотропические модификации, физические и химические свойства, получение. Элементы п/г германия и их соединения: строение, нахождение в природе, модификации, получение, физические и химические свойства, применение. Сопоставление состава, строения, свойств, аналогичных соединений элементов IV-A группы

1	2	3
18	Химия элементов III-A подгруппы	Бор и его соединения: строение, нахождение в природе, получение, химические и физические свойства, применение, токсичность. р -Металлы и их соединения: строение, нахождение в природе, получение, химические и физические свойства, применение, токсичность.
19	Химия s-элементов	Общие представления о металлах. Элементы IA – IIA групп и их соединения: строение, нахождение в природе, физические и химические свойства, получение, применение
20	Химия d-элементов	d -элементы IБ-VIБ групп и их соединений: строение, нахождение в природе, физические и химические свойства, получение, применение
21	Химия f-элементов	Лантаноиды и актиноиды. Получение, свойства простых веществ и их соединений в разных степенях окисления

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек, час	№лб	№пр			
1	2	3		4	5	6	7
<i>I семестр</i>							
1	Введение в неорганическую химию	2	1-3	-	У-1, 2 МУ-1, МУ-2	ЗЛ 1-3, С	УК-2 ОПК-1,ОПК-2
2	Основные понятия и законы химии	4	4-9	1	У-1, 2	ЗЛ 4-7, С	УК-2 ОПК-1,ОПК-2
3	Основы химической термодинамики	10	11-12	2	У-1, 2, УП-6	ЗЛ 11-12, ДИЗ, С	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
4	Закономерности протекания химических процессов	6	13-14	3,5	У-1	ЗЛ 13-14, С, к.р.	УК-2 ОПК-1,ОПК-2
5	Химическое равновесие	4	15-16	4	У-1, 2,	ЗЛ 15-16, ДИЗ, С	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
6	Строение атома	6	10	6,8	У-1, 2	С	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
7	Периодический закон Д.И. Менделеева	4	-	6,8	У-1, 2	к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
8	Химическая связь	12	-	7,8	У-1, 2	К	УК-2 ОПК-1, ОПК-2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Агрегатное состояние вещества	16	17-23	9-14	У-1, 2, УП-7	ЗЛ 17-23, ДИЗ, С, к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
10	Окислительно-восстановительные реакции	10	24-28	16-18	У-1, 2	ЗЛ 24-28, ДИЗ, С, к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
11	Комплексные (координационные) соединения	12	29	15	У-1, 2,	ЗЛ 29, С, к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
12	Элементы радиохимии	4	-	19	У-1, 2	к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
<b>II семестр</b>							
13	Водород	2	-	-	У-1,3,5,8	О	УК-2 ОПК-1, ОПК-2
14	Химия элементов VII-A подгруппы	10	1	12	У-1,3,5,8, УП №5	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
15	Химия элементов VI-A подгруппы	12	2-4	13	У-1,3,5,8, УП №5	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
16	Химия элементов V-A подгруппы	10	5-6	14	У-1,3,5,8, УП №5	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
17	Химия элементов IV-A подгруппы	8	7-9	15	У-1,3,5,8, УП №5	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
18	Химия элементов III-A подгруппы	8	10-12	16	У-1,3,5,8, УП №5	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
19	Химия s-элементов	4	13-15	17	У-1,3,5,8, МУ 3-4	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
20	Химия d-элементов	12	16-28	18	У-1,3,5,8, МУ 3-4	ЗЛ ДИЗ КР к.р.	УК-2 ОПК-1, ОПК-2 ОПК-6
21	Химия f-элементов	6	-	19	У-1	О	УК-2 ОПК-1, ОПК-2

ДИЗ – домашнее индивидуальное задание, к.р. – контрольная работа, К-коллоквиум, О-опрос, С-собеседование.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№п /п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
<i>I семестр</i>		
1	Оборудование и правила работы в химической лаборатории	2
2	Ознакомление с некоторыми операциями химического анализа	6
3	Получение меди путем последовательных превращений сульфата меди	2
4	Определение эквивалентной массы вещества в ОВР	2
5	Определение эквивалентной массы в РИО	4
6	Определение эквивалентной массы $\text{Na}_2\text{CO}_3$	2
7	Изучение справедливости закона эквивалентов	4
8	Установление формулы кристаллогидрата	4
9	Определение молекулярной массы углекислого газа	4
10	Определение электронной структуры одноатомных ионов	2
11	Определение энтальпии реакции нейтрализации	2
12	Определение энтальпии присоединения кристаллизационной воды	4
13	Скорость химических реакций	2
14	Определение порядка и константы скорости реакции	4
15	Гомогенное химическое равновесие	2
16	Гетерогенное химическое равновесие	6
17	Коллоидные растворы	4
18	Приготовление растворов	2
19	Определение концентрации раствора титрованием	4
20	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2
21	Произведение растворимости	2
22	Индикаторы определения рН. Буферные растворы	2
23	Гидролиз солей	4
24	Влияние внешних условий на протекание ОВ-реакций	2
25	Определение концентрации $\text{H}_2\text{O}_2$ в растворе методом редоксиметрии	4
26	Химические источники тока	2
27	Электролиз	2
28	Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии	4
29	Комплексные соединения	4
<b>Итого за семестр</b>		<b>90</b>
<i>II семестр</i>		
1	Свойства галогенов и их соединений	4
2	Свойства пероксида водорода	2
3	Свойства серы и её соединений	2
4	Идентификация соли	4
5	Свойства азота и его соединений	2

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
6	Свойства элементов п/г фосфора и их соединений	2
7	Идентификация соли	4
8	Свойства углерода и его соединений	2
9	Свойства элементов п/г кремния и их соединений	2
10	Идентификация соли	4
11	Бор и его соединения	2
12	Свойства алюминия и его соединений	2
13	Синтез алюмокалиевых квасцов	4
14	Свойства s-элементов I – A п/г и их соединений	2
15	Свойства s-элементов II – A п/г и их соединений	2
16	Жесткость воды и методы её умягчения	4
17	Свойства соединений марганца	2
18	Свойства соединений хрома	2
19	Синтез хромокалиевых квасцов	4
20	Свойства соединений элементов семейства железа	4
21	Синтез хлорида гексааминникеля (II)	4
22	Свойства соединений элементов п/г меди	2
23	Свойства соединений элементов п/г цинка	2
24	Идентификация соли	2
25	Синтез карбоната кадмия и определение содержания CO <sub>2</sub> в продукте	4
26	Определение качественного состава анализируемого образца соли	2
<b>Итого за семестр</b>		<b>72</b>
<b>Итого</b>		<b>162</b>

#### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем в часах
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b><i>I семестр</i></b>		
1	Стехиометрические расчеты. Газовые законы. Закон эквивалентов	4
2	Термодинамика	4
3	Скорость химических реакций	4
4.	Химическое равновесие	2
5	Итоговое занятие по теме «Закономерности протекания химических процессов»	2
6.	Строение атома и ПЭС Д.И. Менделеева	2
7	Химическая связь	2
8	Итоговое занятие по теме «Строение вещества»	2
9	Растворы. Способы выражения концентраций	4

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
10	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	2
11	Растворимость, произведение растворимости	4
12	Гидролиз солей	2
13	Коллигативные свойства растворов	2
14	Итоговое занятие по теме «Свойства растворов и дисперсных систем»	2
15	Комплексные соединения	6
16	Окислительно-восстановительные процессы Поведение металлов в агрессивных средах	2
17	Электрохимические процессы	4
18	Итоговое занятие по теме «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»	2
19	Радиохимия	2
<b>Итого за семестр</b>		<b>54</b>
<i><b>II семестр</b></i>		
1	Свойства галогенов	6
2	Свойства кислорода. Пероксиды	6
3	Свойства серы и элементов VI-A п/г	6
4	Свойства азота и элементов Vп/г	6
5	Свойства углерода элементов IV-A п/г	6
6	Свойства бора и элементов III-A п/г	6
7	Свойства s-элементов	4
8	Свойства d элементов	14
<b>Итого за семестр</b>		<b>54</b>
<b>Итого</b>		<b>108</b>

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<i><b>I семестр</b></i>			
1	Введение в неорганическую химию	1-3 неделя	2,2
2	Основные понятия и законы химии	3-4 неделя	3,38
3	Основы химической термодинамики	5-6 неделя	5
4	Закономерности протекания химических процессов	6-7 неделя	3
5	Химическое равновесие	8-9 неделя	2
6	Строение атома	4-5 неделя	3
7	Периодический закон Д.И. Менделеева	6-я неделя	2
8	Химическая связь	7-я неделя	6
9	Агрегатное состояние вещества	9-14 неделя	10
10	Окислительно-восстановительные реакции	14-16-я неделя	8
11	Комплексные (координационные) соединения	17-я неделя	6



1	2	3	4
12	Элементы радиохимии	18-я неделя	2
<b>Итого за семестр</b>			<b>52,58</b>
<i>II семестр</i>			
1	Свойства галогенов	1-2 неделя	2,2
2	Свойства кислорода. Пероксиды	2-3 неделя	2,3
3	Свойства серы и элементов VI-A п/г	3-4 неделя	3
4	Свойства азота и элементов Vп/г	4-5 неделя	3
5	Свойства углерода элементов IV-A п/г	5-7 неделя	3
6	Свойства бора и элементов III-A п/г	7-9 неделя	3
7	Свойства s-элементов	9-11 неделя	2
8	Свойства d элементов	11-18 неделя	13,35
	Подготовка курсовой работы	2-17 неделя	20
<b>Итого за семестр</b>			<b>51,85</b>
<b>Итого</b>			<b>104,7</b>

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической

литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
<b><i>I семестр</i></b>			
1	Периодический закон и система Д.И. Менделеева	Лекция пресс-конференция	2
2	Химическая связь	Лекция визуализация	4
3	Основы химической термодинамики	Лекция визуализация	4
4	Дисперсные системы и их свойства	Лекция визуализация	4
5	Электрохимические процессы	Лекция пресс-конференция	2
6	Комплексные соединения	Лекция с заранее запланированными ошибками	2
<b>Итого лекционных занятий</b>			<b>18</b>
7	Определение эквивалентной массы металла	Решение проблемной задачи	2
8	Определение энтальпии реакции нейтрализации	Работа в команде	2
9	Определение справедливости закона эквивалента	Решение проблемной задачи	2
10	Адсорбционное равновесие	Исследовательская работа	4
11	Способы выражения концентрации	Решение проблемной задачи	2
12	Приготовление растворов	Исследовательская работа	2
13	Произведение растворимости	Решение проблемной задачи	2
14	Окислительно-восстановительные реакции	Мастер-класс	2
15	Гальванический элемент	Тест тренажер	2
16	Синтез и исследование $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$	Исследовательская работа	2
17	Электролиз	Решение проблемной задачи	2
<b>Итого лабораторных занятий</b>			<b>24</b>
18	Строение атома	Занятие с запланированными ошибками	2
19	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	Семинар дискуссия	2
20	Химическая связь	Семинар-взаимообучение	2
21	Основы химической термодинамики	Пресс-конференция	2
22	Произведение растворимости	Семинар - конференция	2
23	Электролитическая диссоциация	Семинар - взаимодействие	2
<b>Итого практических занятий</b>			<b>12</b>

1	2	3	4
<b>II семестр</b>			
24	Элементы VII – А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Лекция визуализация	4
25	Элементы VI – А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Лекция визуализация	4
26	Элементы V – А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Лекция с заранее запланированными ошибками	4
27	Элементы IV – А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Лекция визуализация	4
28	Свойства s –элементов I и II группы	Лекция пресс-конференция	2
<b>Итого лекционных занятий</b>			<b>18</b>
29	Элементы VII– А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Решение проблемной задачи	2
30	Определение концентрации пероксида водорода	Мастер класс	2
31	Элементы V-А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Решение проблемной задачи	4
32	Жесткость воды	Мастер класс	2
33	Свойства d-элементов	Лекция визуализация	10
34	Элементы VIII – В группы ПСЭ Д.И. Менделеева	Решение проблемной задачи	2
35	Идентификация неизвестной соли	Решение проблемной задачи	2
<b>Итого лабораторных занятий</b>			<b>24</b>
36	Элементы VII– А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар с заранее запланированными ошибками	2
37	Элементы VI– А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар взаимообучение	2
38	Элементы V – А подгруппы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар пресс-конференция	2
39	Элементы IV - А группы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар с заранее запланированными ошибками	2
40	Элементы III – А группы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар взаимообучение	2
41	s-элементы I и II группы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар - конференция	2
42	d -элементы ПСЭ Д.И. Менделеева	Семинар взаимообучение	6
<b>Итого практических работ</b>			<b>18</b>
<b>Итого</b>			<b>114</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Правоведение Неорганическая химия Аналитическая химия	Физическая химия Учебно-ознакомительная практика Экономика и организация производства Аналитическая химия	Физическая химия Производственная практика (НИР) Производственная преддипломная практика
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Неорганическая химия Аналитическая химия	Аналитическая химия Физическая химия Учебно-ознакомительная практика	Физическая химия
<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Неорганическая химия Аналитическая химия	Аналитическая химия Учебно-ознакомительная практика	Физическая химия Химическая технология
<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	Русский язык и культура речи Неорганическая химия Аналитическая химия	Метрология, стандартизация и сертификация Учебно-ознакомительная практика Аналитическая химия	Физическая химия Химическая технология

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
<b>УК-2</b> <i>начальный</i>	<b>УК-2.2</b> Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	<b>Знать:</b> -понятия фундаментальных разделов химии; <b>Уметь:</b> -формулировать задачи работы <b>Владеть</b> -формулирования и целей и задач работы	<b>Знать:</b> -понятия и законы фундаментальных разделов химии; -основные направления современного неорганического синтеза <b>Уметь:</b> -формулировать задачи и ожидаемые результаты <b>Владеть:</b> -навыками формулирования задачи и ожидаемых результатов	<b>Знать:</b> -понятия и законы фундаментальных разделов химии; -основные направления современного неорганического синтеза <b>Уметь:</b> -определять связи, между поставленными задачами и ожидаемыми результатами <b>Владеть</b> -навыками определения связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами
<b>ОПК-1</b> <i>начальный</i>	<b>ОПК-1.1</b> Систематизирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<b>Знать:</b> -методы обработки полученных результатов <b>Уметь:</b> -обрабатывать результаты, проведенных научных и учебных экспериментов, с использованием ФХМА <b>Владеть:</b> -методами обработки полученных результатов, с использованием ФХМА	<b>Знать:</b> -методы обработки полученных результатов, включая математические методы <b>Уметь:</b> -обрабатывать результаты, проведенных научных и учебных экспериментов, с использованием ФХМА и математических методов <b>Владеть:</b> -методами обработки полученных результатов, с использованием ФХМА и мате-	<b>Знать:</b> -методы обработки полученных результатов, включая математические и компьютерные методы <b>Уметь:</b> -обрабатывать результаты, проведенных научных и учебных экспериментов, с использованием ФХМА, математических и компьютерных ме-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			математических методов	тодов <b>Владеть:</b> -методами обработки полученных результатов, в том числе с использованием математических, компьютерных методов и ФХМА
	<b>ОПК-1.3</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	<b>Знать:</b> -формы представления результатов исследований <b>Уметь:</b> -писать краткие отчеты по результатам исследований <b>Владеет:</b> -навыками составления заключений и выводов по результатам анализа литературы	<b>Знать:</b> -формы представления результатов исследований, нормативные документы по оформлению и правилам написания отчетов <b>Уметь:</b> -писать краткие отчеты по результатам исследований с учетом нормативных документов <b>Владеет:</b> -навыками составления отчетов по результатам исследований	<b>Знать:</b> -формы представления результатов исследований, нормативные документы по оформлению и правилам написания отчетов и создания электронных презентации <b>Уметь:</b> -самостоятельно писать краткие отчеты по результатам исследований с учетом нормативных документов <b>Владеет:</b> -навыками составления кратких отчетов по результатам исследований с соблюдением нормативной документации,

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
<b>ОПК-2</b> <i>начальный</i>	<b>ОПК-2.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<p><b>Знать:</b> - правила безопасного обращения с химреактивами</p> <p><b>Уметь:</b> проводить лабораторные работы с соблюдением правил техники безопасности</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками безопасной работы с химическими веществами</p>	<p><b>Знать:</b> -классификации опасности веществ; -правила безопасного обращения с химреактивами;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить лабораторные работы с соблюдением правил техники безопасности; -подирать замену опасным реактивам</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками безопасной работы с химическими веществами; -навыками подбора безопасных реактивов для проведения эксперимента</p>	<p><b>Знать:</b> -классы опасности веществ; - правила безопасного обращения с химреактивами; -правила оказания первой помощи при работе с вредными веществами</p> <p><b>Уметь:</b> -проводить лабораторные работы с соблюдением правил техники безопасности; -подирать замену опасным реактивам; -модернизировать методику на более безопасную</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками безопасной работы с химическими веществами; -навыками подбора безопасных реактивов для проведения эксперимента; -навыками изменения методики эксперимента с целью исключения опасных реактивов из обращения при проведении эксперимента</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<b>ОПК-2.2</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	<p><b>Знать:</b> -технику проведения лабораторных работ</p> <p><b>Уметь:</b> -самостоятельно подготавливать химический эксперимент по известным методикам</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками учебного эксперимента</p>	<p><b>Знать:</b> -технику проведения лабораторных работ; -правила проведения самостоятельного химического эксперимента с использованием известных методик</p> <p><b>Уметь:</b> -самостоятельно подготавливать и проводить химический эксперимент по известным методикам</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками учебного и научного эксперимента</p>	<p><b>Знать:</b> -технику проведения лабораторных работ; -правила проведения самостоятельного химического эксперимента с использованием известных методик; -правила модернизации имеющихся методик исходя из имеющихся реактивов и оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> -самостоятельно подготавливать и проводить химический эксперимент по известным методикам; -модернизировать известную методику исходя из имеющихся реактивов и оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками учебного и научного эксперимента; -навыками внесения изменений в имеющуюся методику, исходя из имеющихся реактивов и оборудования.</p>



Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
<b>ОПК-6</b> <i>начальный</i>	<b>ОПК- 6.4</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	<p><b>Знать:</b> -компьютерные программы для создания электронных презентаций</p> <p><b>Уметь:</b> -представлять результаты своей работы в виде электронной презентации на русском</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками подбора материала для создания электронной презентации по теме работы;</p>	<p><b>Знать:</b> -компьютерные программы для создания электронных презентаций; -особенности создания электронных презентаций по теме работы;</p> <p><b>Уметь:</b> -подбирать материал для создания электронных презентаций по теме исследования; -представлять результаты своей работы в виде электронной презентации на русском языке</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками подбора материала для создания электронной презентации по теме работы; -навыками оформления электронной презентации на русском языке</p>	<p><b>Знать:</b> -компьютерные программы для создания электронных презентаций; -особенности создания электронных презентаций по теме работы; -правила работы с программами, позволяющими создавать презентации с элементами анимации</p> <p><b>Уметь:</b> -подбирать материал для создания электронных презентаций по теме исследования; -представлять результаты своей работы в виде электронной презентации на русском или английском языке</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками подбора материала для создания электронной презентации по теме работы; -навыками оформления электронной презентации на русском или английском языках</p>

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
<i>1 семестр</i>						
1	Введение в неорганическую химию	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	контрольные вопросы к л.р. №1	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л.р. №2	1-12	
				вопросы для собеседования	1-7	
				БТЗ	1-100	
2	Основные понятия и законы химии	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	контрольные вопросы к л.р. №4	1-12	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л.р. №5	1-10	
				вопросы для собеседования	8-17	
				БТЗ	101-200	
3	Химическая термодинамика	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС, ДЗ	контрольные вопросы к л.р. №11	1-20	Согласно табл.7.2
				вопросы для собеседования	18-23	
				БТЗ	201-276	
				ДЗ из УП №6	1-100	
4	Закономерности протекания химических процессов	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	контрольные вопросы к л.р. №13	1-14	Согласно табл.7.2
				вопросы для собеседования	24-35	
				БТЗ	277-377	
5	Химическое равновесие	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	контрольные вопросы к л.р. №14	1-10	Согласно табл.7.2
				вопросы для собеседования	36-50	
				БТЗ	378-478	
6	Строение атома	УК-2, ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	вопросы для собеседования	51-66	Согласно табл.7.2
				БТЗ	479-609	
7	Периодический закон Д.И. Менделеева	УК-2	Лекция, СРС к.р.	вопросы для собеседования	67-78	Согласно табл.7.2
				задания к.р.	1-100	
8	Химическая связь	УК-2 ОПК-1, ОПК-2	Лекция, СРС, К	вопросы для собеседования	79-90	Согласно табл.7.2
				вопросы коллоквиума	1-33	

1	2	3	4	5	6	7
9	Агрегатное состояние вещества	УК-2 ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС, ДЗ	вопросы для собеседования	91-135	Согласно табл.7.2
				БТЗ	610-660	
				контрольные вопросы к л. р. № 20	1-10	
				контрольные вопросы к л. р. № 21	1-20	
				ДЗ из УП 7	1-150	
				вопросы к.р.	1-100	
10	Окислительно-восстановительные реакции	УК-2 ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС	контрольные вопросы к л. р. № 24	1-15	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 26	1-15	
				контрольные вопросы к л. р. № 28	1-10	
				вопросы для собеседования	136-141	
				БТЗ	661-736	
				вопросы к.р.	1-100	
11	Комплексные (координационные) соединения	УК-2 ОПК-1, ОПК-2	Лекция, л.р., СРС к.р.	контрольные вопросы к л. р. № 29	1-10	Согласно табл.7.2
				БТЗ	737-837	
				вопросы к.р.	1-100	
12	Элементы радиохимии	УК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	142-160	Согласно табл.7.2
<b>II семестр</b>						
13	Водород	УК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	161-170	Согласно табл.7.2
14	Химия элементов VIIA группы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 1	1-10	Согласно табл.7.2
				БТЗ	838-928	
				ДЗ из УП № 5	1-60	
				задание курсовой работы	1-15	
15	Химия элементов VI-A группы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 2	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 3	1-10	
				БТЗ	929-1129	
				ДЗ из УП № 5	61-181	
				задание курсовой работы	1-15	
16	Химия элементов V-A группы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 5	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 6	1-10	
				БТЗ	1130-1330	
				ДЗ из УП № 5	182-242	
				задание курсовой работы	1-15	
17	Химия элементов IV-A группы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 7	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 8	1-10	
				БТЗ	1331-1531	

1	2	3	4	5	6	7
17	Химия элементов IV-A группы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	ДЗ из УП № 5	243-303	
				задание курсовой работы	1-15	
18	Химия элементов III-A группы			контрольные вопросы к л. р. № 10	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 11	1-10	
				БТЗ	1532-1632	
				ДЗ из УП № 5	304-364	
				задание курсовой работы	1-15	
19	Химия s-металлов	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 13	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 14	1-10	
				контрольные вопросы к л. р. № 15	1-10	
				БТЗ	1633-1733	
				ДЗ из У № 4	365-425	
				задание курсовой работы	1-15	
20	Химия d-элементов	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Лекция, л.р., СРС, ДЗ, КР	контрольные вопросы к л. р. № 16	1-10	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к л. р. № 18	1-10	
				контрольные вопросы к л. р. № 20	1-10	
				контрольные вопросы к л. р. № 23	1-10	
				контрольные вопросы к л. р. № 25	1-10	
				БТЗ	1734-2234	
				ДЗ из У № 4	426-726	
				задание курсовой работы	1-15	
21	Химия f-элементов	УК-2	Лекция, СРС	вопросы для собеседования	171-200	Согласно табл.7.2

ДЗ – домашнее задание, БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме, КР – курсовая работа.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

*Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2. «Основные понятия и законы химии»:*

1. Максимальное число эквивалентов, которое может содержать молекула:  $\text{KA}_1(\text{SO}_4)_2$  реакция ионного обмена, равно:

**ОТВЕТ:** 1) 2 эквивалента 2) 1 эквивалента 3) а) 3 эквивалента 4) 4 эквивалента

2. Эквивалентная масса азотной кислоты в реакции

$4 \text{Zn} + 10 \text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5 \text{H}_2\text{O}$  равна:

**ОТВЕТ:** 1) 15,75 г/моль    2) 7,88 г/моль    3) 31,5 г/моль    4) 63 г/моль

3. При нормальных условиях 1 моль эквивалентов газа CO займет объем равный:

**ОТВЕТ:** 1) 11,2 л    2) 22,4 л    3) 5,6 л    4) 1,12 л

4. Эквивалентная масса CO<sub>2</sub> в реакции: NaOH + CO<sub>2</sub> = NaHCO<sub>3</sub> равна:

**ОТВЕТ:** 1) 44 г/моль    2) 22 г/моль    3) 11 г/моль    4) 4,4 г/моль

5. Для растворения 16,8 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Эквивалентная масса металла равна:

**ОТВЕТ:** 1) 56 г/моль    2) 112 г/моль    3) 100 г/моль    4) 156 г/моль.

*Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Химия элементов VI-A группы»:*

Найдите соответствие:

<b>ВЕЩЕСТВО</b>	<b>СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ</b>
А) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,	1) +6
Б) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	2) +4
В) H <sub>2</sub> S	3) -2
Г) NaHSO <sub>5</sub>	4) +2
Д) Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	
Е) Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	
Ж) NaHSO <sub>4</sub>	

*Вопросы для собеседования по разделу (теме) 21 «Химия f-элементов»:*

1. Общая характеристика подгруппы скандия и 4f-элементов (редкоземельных элементов -РЗЭ).

2. Нахождение РЗЭ в природе, изотопный состав.

3. Цериевая и иттриевая группы, положение в периодической системе, строение атомов, изменение атомных и ионных радиусов, энергий ионизации, характеристические степени окисления и координационные числа атомов.

4. Лантанидное сжатие.

5. Сравнение физических свойств простых веществ подгруппы скандия, галлия, лантанидов и щелочноземельных металлов: энергии атомизации, температур плавления, оптических и магнитных свойств.

6. Химические свойства простых веществ подгруппы скандия и лантанидов, методы получения.

7. Сложные соединения РЗЭ.

8. Закономерности в строении, свойствах и методах получения оксидов.

9. Гидроксиды, галогениды и соли кислородсодержащих кислот в степени окисления +3.

10. Гидриды.

11. Комплексные соединения: координационные числа, устойчивость, использование комплексных соединений для разделения РЗЭ (экстракция, ионный обмен).

12. Соединения лантанидов в степени окисления +2 и +4.

13. Применение РЗЭ.

14. Другие способы разделения редкоземельных элементов: дробные кристал-

лизация и осаждение.

*Вопросы для опроса по разделу (теме) 13 «Водород»:*

1. Каково положение водорода в ПЭС?
2. Какова электронная структура атома водорода?
3. Какие степени окисления водород проявляет в своих соединениях?
4. Опишите физические свойства водорода.
5. Опишите химические свойства водорода

*Текст домашнего задания по разделу (теме) 13 «Химия элементов VIIA группы»:*

**1.** На чем основано дезинфицирующее и белящее действие хлорной извести? Дайте объяснение и приведите уравнения реакций.

**2.** Напишите уравнение окислительно-восстановительного процесса, составив электронно-ионный баланс:  $\text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots$ . Определите эквивалентную массу окислителя и восстановителя. Определить термодинамическую вероятность этой реакции.

**3.** Определите молярную концентрацию эквивалента  $\text{HCl}$ , если из 0,2л  $\text{HCl}$  после прибавления  $\text{AgNO}_3$  образовалось 0,574 г осадка. Напишите уравнение соответствующей реакции.

*Темы курсовых работ:*

1. Йодоводородная кислота и её соли. Синтез и исследование йодида калия.
2. Синтез и исследование свойств гипосульфита натрия и его использование для определения витамина С в соках и сокосодержащих напитках.
3. Фосфорноватистая кислота и её соли. Синтез и исследование свойств гипофосфита натрия. Возможность его использования для химического никелирования стали.
4. Синтез и исследование свойств ацетиленидов различных металлов

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы

(КИМ) – вопросы из задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Задание в закрытой форме:*

Квантовые числа формирующего электрона для элемента Cs равны:

**ОТВЕТ:** 1)  $n=6, l=1, m_l=0, m_s=1/2$                           2)  $n=6, l=0, m_l=0, m_s=-1/2$   
                          3)  $n=6, l=0, m_l=0, m_s=1/2$                                   4)  $n=6, l=1, m_l=0, m_s=-1/2$

*Задание в открытой форме:*

В ряду  $\text{KCl}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{PCl}_3$  число соединений с ионной связью равно \_\_\_\_\_.

*Задание на установление правильной последовательности:*

Установите последовательность этапов получения азотной кислоты аммиачным способом:

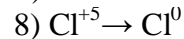
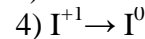
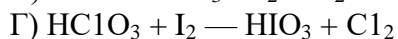
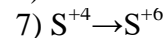
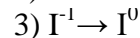
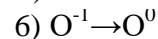
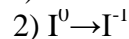
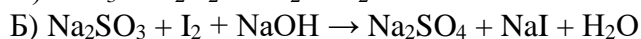
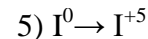
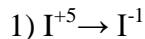
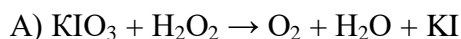
- 1) окисление оксида азота (II) кислородом
- 2) окисление аммиака в присутствии катализатора
- 3) растворение оксида азота (II)

*Задание на установление соответствия:*

Установите соответствие:

СХЕМА РЕАКЦИИ ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

ОКИСЛИТЕЛЯ



*Компетентностно-ориентированная задача:*

Провели термическое разложение 0,46 моль  $\text{NaNO}_3$ . После охлаждения сосуда получили твердое вещество А. Его растворили в воде и добавили избыток хлорида аммония и смесь нагрели. Определите объем газа (н.у.) образующегося при этом.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

-положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

-методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

*I семестр*

Форма текущего контроля	Максимальный балл		Минимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Лабораторные работы: по теме «Введение в неорганическую химию»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Основные понятия и законы химии»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химическая термодинамика»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Закономерности протекания химических процессов»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено



1	2	3	4	5
Лабораторные работы по теме «Химическое равновесие»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Строение атома»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Агрегатное состояние вещества»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Окислительно- восстановительные реакции»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Комплексные (координационные) соединения»	1	Подготовлены отчеты, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлены отчеты, 80 -100% защиты выполнено
Коллоквиум по теме «Химическая связь»	3	Выполнено 50% заданий коллоквиума	6	Выполнено 100% заданий коллоквиума
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<b>Итого</b>	<b>24</b>		<b>100</b>	

### *II семестр*

Форма текущего контроля	Максимальный балл		Минимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа по теме «Галогены»	1	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	2	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химия элементов VI-A подгруппы»	2	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химия элементов V-A подгруппы»	2	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химия элементов IV-A подгруппы»	2	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химия элементов III-A подгруппы»	2	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	4	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Свойства s-элементов»	3	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	6	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
Лабораторные работы по теме «Химия d-элементов»	6	Подготовлен отчет, 50-60% защиты выполнено	12	Подготовлен отчет, 80 -100% защиты выполнено
СРС	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<b>Итого</b>	<b>24</b>		<b>100</b>	

\*Защита осуществляется по нескольким лабораторным работам, объединенным общей тематикой и включенным в один раздел.

Порядок начисления баллов в рамках БРС по курсовой работе определяется положением П 02.016-2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1.Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 743 с.

2.Коровин, Н. В. Лабораторные работы по химии [Текст] : учебное пособие / [под ред. Н. В. Коровина]. - М. : Высшая школа, 2001. - 256 с.

3.Васильева, З. Г. Лабораторные работы по общей и неорганической химии [Текст] : учеб. пособие для вузов / З. Г. Васильева, А. А. Грановская. - 2-е изд., испр. - Л. : Химия, Ленинград. отд-ние, 1986. - 288 с.

4. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие / под ред. Н. В. Коровина. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 255 с.

5. Бурыкина О. В. Р-элементы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направлений 04.03.01 «Химия», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.01 «Химическая технология», 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / О. В. Бурыкина ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 274 с

6. Бурыкина, О. В. Химическая термодинамика [Текст] : учебное пособие : [для студентов направлений 04.03.01 (020100.62) "Химия", 18.03.01 (240100.62) "Химическая технология", специальности 04.05.01 (020100.65) "Фундаментальная и прикладная химия"] / О. В. Бурыкина, Ф. Ф. Ниязи ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 194 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

7. Дробашева, Т. И. Общая химия [Текст] : учебник / Т. И. Дробашева. – Ростов н/Д. : Феникс, 2004. - 448 с.

8. Вольхин, В. В. Общая химия. Избранные главы [Текст] : учебное пособие /В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с.

9. Лидин, Р. А. Задачи по общей и неорганической химии [Текст] : учебное

пособие / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. - М. : Владос, 2004. - 383 с.

10. Бурыкина, О. В. Растворимость и произведение растворимости. Их использование в лабораторной практике [Текст] : учебное пособие / О. В. Бурыкина, В. С. Мальцева, Е. А. Фатьянова ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 128 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. «Оборудование и правила работы в химической лаборатории» [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Неорганическая химия» / Уварова Т.А., Бурыкина О.В. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2019.- 20 с.

2. «Некоторые операции лабораторной практики» [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Неорганическая химия» / Уварова Т. А., Бурыкина О. В. – Курск : Юго-Зап. гос. ун-т, 2019. – 20 с.

3. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе студентов направления 04.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.:Е. А. Фатьянова, О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 95 с.

4. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 04.03.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. А. Фатьянова, О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 24 с.

5. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т, кафедра фундаментальной химии и химической технологии; сост. Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2017. – 23 с.

6. Требования к выполнению курсовой работы по неорганической химии [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Неорганическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. В. Бурыкина. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 38 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:Журнал общей химии.

Журнал неорганической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

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

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии

2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»

3. <http://biblioclub.ru>- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. [Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам](http://www.viniti.ru/products/viniti-database)<http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Неорганическая химия» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и законов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлены список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении задания расчетной работы. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Занятия по решению задач (практические занятия) включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) решение задач на самом практическом занятии;
- в) выполнение домашнего задания (самостоятельное решение задач, которые предлагаются преподавателем к следующему практическому занятию).

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Неорганическая химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со

студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Неорганическая химия» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Неорганическая химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рефрактометр ИРФ 454, кондуктометр/ солемер КСЛ-101, рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, датчик кондуктометрический для КСЛ-101, , муфельная печь №5, сушильный шкаф SPT 200 (HORIZONT), установка для диссоциации ОХ-6, магнитные мешалки с подогревом Ритм, магнитный смеситель тип ММ-5, ареометры, весы технические ВЛКТ -500 М, рН-метр/иономер, Мультитест ИПЛ-101, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, весы цифровые, прибор ОХ-12 (колориметр) аквадистилятор ООО АПИ. П 0355.

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

Введение в неорганическую химию  
Основные понятия и законы химии  
Основы химической термодинамики  
Закономерности протекания химических процессов  
Химическое равновесие  
Строение атома  
Периодический закон Д.И. Менделеева  
Химическая связь  
Агрегатное состояние вещества  
Окислительно-восстановительные реакции  
Комплексные (координационные) соединения  
Элементы радиохимии  
Водород  
Химия элементов VII-A подгруппы  
Химия элементов VI-A подгруппы  
Химия элементов V-A подгруппы  
Химия элементов IV-A подгруппы  
Химия элементов III-A подгруппы  
Химия s-элементов  
Химия d-элементов  
Химия f-элементов