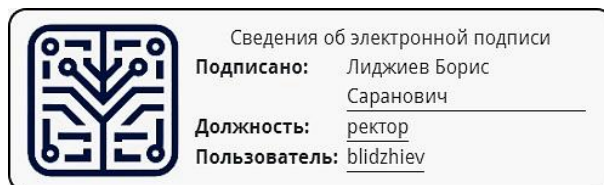


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«17» января 2025 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.05 ХИМИЯ

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная

г. Элиста, 2025

Разработчик: Бухаев Денислав Аркадьевич, аспирант, преподаватель кафедры Математики, информатики и естественнонаучных дисциплин Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. N 680

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Математики, информатики
и естественнонаучных дисциплин
АНО ВО ИТУ
канд. пед. наук Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 1 от 16 января 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Тема 1. Основные понятия и законы химии	6
Тема 2. Строение атома и свойства элементов	6
Тема 3. Основные классы неорганических соединений и типы химических реакций.	6
Тема 4. Растворы	6
Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции.	6
Тема 7. Общие свойства металлов и неметаллов	7
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
9.1. Рекомендуемая литература:	7
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	8
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
<i>Приложение 1</i>	<i>13</i>

1. 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение студентами общехимических знаний и навыков по описанию и характеристике химических процессов и явлений

Задачи:

- изучение основных положений химической теории;
- получение общих представлений о содержании и методах химической науки, ее месте в современной системе естественных наук и практической значимости для современного общества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Общепрофессиональной подготовки.

Осваивается (семестр): 3

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Умеет: решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа	36
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	-
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 3 сем
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	4 з.е. / 144 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Основные понятия и законы химии	4	4		4
2	Строение атома и свойства элементов	5	5		5
3	Основные классы неорганических соединений и типы химических реакций	5	5		5
4	Растворы	5	5		5
5	Окислительно-восстановительные реакции	5	5		5
6	Электродные потенциалы и электролиз	6	6		6
7	Общие свойства металлов и неметаллов	6	6		6
	Итого (часов)	36	36		36
	Форма контроля:	экзамен			36
	Всего по дисциплине:	144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Введение. Основные понятия. Природа и механизм процессов, происходящих с веществом в материальном мире. Химические процессы и физико-химические явления. Простые и сложные вещества. Единица количества вещества - моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса.

Тема 2. Строение атома и свойства элементов

Строение атома. Две формы существования материи. Материальные частицы, входящие в состав атома: электроны, протоны и нейтроны. Размеры ядра. Плотность ядерного вещества. Субатомные частицы - нуклоны. Изотопы. Атомные номера и массовые числа. Квантово-механическая модель атома. Квантование энергии. Квантово-корпускулярный дуализм. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Квантовые ячейки и спиновая теория валентности. Правило Хунда. Принцип Паули. Спаренные электроны. Спин-валентность. Энергетические уровни и подуровни. Электронные и электронно-графические формулы атомов.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Связь между положением элемента в таблице (период, группа, подгруппа) и электронной конфигурацией его атомов (номер последнего энергетического уровня, число валентных электронов, электронное семейство). Степень проявления металлических и неметаллических свойств. Величина энергии ионизации. Сравнение силы кислот и оснований на основании положения элемента в таблице. Прогноз кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений элементов на основе их положения в таблице. Периодическая система элементов в свете современной теории строения атома. Формы и свойства соединений элементов.

Химическая связь. Характер химической связи в конкретном химическом соединении. Электронные схемы молекул. Кратность ковалентной связи. Определение геометрической формы молекулы. Квантово-механическая интерпретация механизма образования ковалентной связи

Тема 3. Основные классы неорганических соединений и типы химических реакций. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания и соли. Номенклатура неорганических соединений. Основные типы химических реакций. Степень окисления и валентность. Характерные особенности окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Типы окислительных и восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный эквивалент. Методика составления окислительно-восстановительных реакций на основе электронного баланса.

Тема 4. Растворы.

Общие свойства растворов. Растворы как частные случаи дисперсной системы. Взвеси. Коллоидные растворы. Понятия растворимости и молярной растворимости. Физико-химическая природа растворов. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе. Молярная доля. Молярная концентрация. **Растворы электролитов.** Электролитическая диссоциация. Разделение растворов по характеру взаимодействия растворенного вещества и растворителя. Молекулярные растворы или растворы неэлектролитов. Ионные растворы или растворы электролитов. Уровни диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.

Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции.

Основные понятия и терминология. Окислительно-восстановительная реакция. Степень окисления.

Прогнозирование окислительно-восстановительных свойств вещества. Окислитель - как частица, принимающая электроны. Восстановитель - частица, отдающая

электроны. Атом в высшей, низшей и промежуточной степени окисления. Окислительно-восстановительная двойственность.

Метод электронного баланса. Уравнение окислительно-восстановительной реакции. Последовательность расстановки коэффициентов методом электронного баланса.

Тема 6. Электродные потенциалы и электролиз.

Электродные потенциалы. Химические источники тока

Два вида энергии: химическая и электрическая. Различная природа электропроводности веществ. Классификация токопроводящих веществ по типу заряда. Проводники первого и второго рода. Электронная и ионная (электролитическая) проводимость. Электрохимические и ионнометаллические электроды.

Электрохимическая коррозия металлов. Коррозия и ее виды. Классификация коррозии металлов по механизму протекания коррозионных процессов. Химическая, электрохимическая и электрокоррозия. Контактная коррозия. Анодные и катодные процессы при электрохимической коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз как совокупность окислительно-восстановительных процессов, протекающих на электродах при пропускании электрического тока через расплав или раствор электролита. Электролиз водных растворов. Законы Фарадея.

Тема 7. Общие свойства металлов и неметаллов

Общие свойства металлов. Положение металлов в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Химические свойства металлов. Реакции металлов с простыми веществами. Реакции металлов с водой, водными растворами щелочей и кислотами. Реакция металлов с водными растворами солей.

Общие свойства неметаллов. Неметаллы в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Свойства водорода и галогенов. Свойства кислорода, серы и ее аналогов, и простых веществ элементов VA подгруппы. Свойства простых веществ элементов подгруппы IVA и бора.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Коваль, Ю. Н. Современная общая и неорганическая химия в пожарном деле : учебное пособие / Ю. Н. Коваль, Л. В. Кондратьева, Л. Р. Шарифуллина. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. — 165 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140561.html>

2. Комарова, Е. В. Органическая химия. Курс лекций : учебное пособие / Е. В. Комарова, П. Н. Саввин, В. М. Болотов. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-00032-694-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143794.html>
3. Общая химия : учебное пособие / составитель Е. В. Хайдукова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-2561-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136256.html>
4. Орлова, А. М. Органическая химия : учебное пособие / А. М. Орлова. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 230 с. — ISBN 978-5-7264-3441-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140494.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

1. Операционная система Windows Professional 10;
2. ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;
3. Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);
4. Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);
5. Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
6. Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).
7. Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

1. Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
2. ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
3. ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
4. ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
5. ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
6. ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
7. ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
5. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Аудитория информационных технологий.
5. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с

информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с научно-педагогическими работниками и другими обучающимися, создания комфортного психологического климата при освоении учебного материала.

Лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ОВЗ, если это не создает трудностей для лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для лиц с нарушением зрения:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для лиц с нарушением слуха:

- с использованием информационной системы "Исток";

- аттестационные процедуры проводятся в электронной или письменной форме по выбору обучающихся.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у

обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.05 ХИМИЯ

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная

<p>Не владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p>	<p>технологий., но испытывает затруднения В целом владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, но испытывает сильные затруднения</p>	<p>техники, информационных технологий., но иногда допускает небольшие ошибки Владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, но иногда допускает ошибки</p>	<p>решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p>
--	--	--	--

Оценочные средства

Примеры тестовых заданий

1. Чему равна молярная масса хлороводорода (HCl)?
 - а. 73 г/моль.
 - б. 73 кг.
 - в. 44,8 л.
 - г. 36,5 г/моль.

2. В каких единицах измеряется относительная атомная масса?
 - а. в граммах.
 - б. является безразмерной величиной.
 - в. в моль.
 - г. г/моль.

3. Какой объем занимают 16 г озона (O₃) при нормальных условиях?
 - а. 22,4 л.
 - б. 7,47 л.
 - в. 11,2 л.
 - г. 44,8 л.

4. Каковы стехиометрические соотношения между продуктами реакции

$$4 \text{Ba} + 10 \text{HNO}_3 = 4 \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5 \text{H}_2\text{O}$$
 - а. 4:10.
 - б. 4:1.
 - в. 4:1,5.
 - г. 10:4.

5. Каков теоретический выход водорода в реакции 65 г цинка с хлороводородной кислотой:

$$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$

- а. 100%.
б. 44,8 л..
в. 65 г..
г. 1 л.
6. Какое (какие) квантовое (квантовые) число (числа) полностью характеризуют энергию электрона?
а. а, n
б. n, l.
в. с, n, l
г. e, l.
7. Чему равны квантовые числа n, l, m_l для электрона, находящегося в Ss-состоянии?
а. 5, 1, 0.
б. 5, 0, 0.
в. 0, 0, 5.
г. 1, 5, 1.
8. Сколько протонов и нейтронов содержит ⁴⁶Sc?
а. 21 и 46.
б. 25 и 21.
в. 21 и 21.
г. 46 и 21
9. В каких периоде и группе находится элемент, электронная формула атома которого [Kr]4d¹⁰5s²?
а. период IV, группа IIА.
б. период V, группа IIА.
в. период V, группа VIIIА
г. период IV, группа IIВ.
10. Какой из элементов характеризуется наименьшим атомным радиусом?
а. Cl.
б. Br
в. I
г. F
11. В какой молекуле имеются двойные ковалентные связи?
а. CH₄
б. N₂
в. NH₃.
г. H₂S
12. Какой тип химической связи в F₂?
а. Металлическая
б. Полярная ковалентная
в. Ионная.
г. неполярная ковалентная

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры задач

Задание 1. Строение атома

Определите символ элемента ^{48}Tl и найдите его атомный номер, массовое число, число протонов и число нейтронов.

Составьте электронные и электронно-графические формулы для атомов в основном состоянии.

Задание 2. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

На основании положения химического элемента (порядковый номер **19**) в периодической системе Д. И. Менделеева и его электронной формулы составьте прогноз его химических свойств, а также свойств его соединений, ответив на следующие вопросы:

1. В каких периоде, группе и подгруппе располагается данный элемент в периодической системе Д. И. Менделеева?

2. Укажите соответствие между положением элемента в периодической системе Д. И. Менделеева и его электронной формулой (номером внешнего энергетического уровня, общим числом валентных электронов, характером их распределения по орбиталям).

3. К какому электронному семейству относится данный элемент?

4. Охарактеризуйте валентные состояния атомов данного элемента в основном и возбужденных состояниях с помощью электронно-графических формул.

5. Чему равны максимальная и минимальная степени окисления атомов этого элемента?

6. Каковы формулы высшего оксида и соответствующего гидроксида этого элемента?

Задание 3. Химическая связь и строение молекул

Определите тип химической связи (ковалентная неполярная, ковалентная полярная или ионная) в веществах **Дикислород** и **Гидрид бериллия**.

В случае ковалентной полярной или ионной связи укажите направление смещения электронов. В случае ковалентной (полярной или неполярной) связи постройте электронные схемы молекул (теория Льюиса) и определите кратность связи, постройте схемы перекрывания электронных орбиталей (метод ВС) и определите геометрическую форму молекулы.

Задание 4. Химическая термодинамика

Вычислите величины ΔH_{298}^0 , ΔS_{298}^0 и ΔG_{298}^0 для реакции
 $\text{CH}_3\text{CHO}_{(г)} + \text{CO}_{(г)}$

Объясните знак изменения энтальпии и энтропии. Возможна ли данная реакция при стандартных условиях?

Задание 5. Химическая кинетика и равновесие

Для реакции из задания 4:

- 1) составьте кинетическое уравнение;
- 2) составьте выражение для константы равновесия;
- 3) вычислите, во сколько раз изменится скорость реакции при заданных

изменениях:

- а) температуры в 3 раза,
 - б) общего давления (при изменении объема системы) в 4 раза,
 - в) концентраций реагентов в 7 раз;
- 4) укажите, как необходимо изменить внешние параметры (температуру, общее давление, концентрации реагентов), чтобы сместить равновесие вправо.

Задание 6. Растворы. Способы выражения содержания вещества в растворе

Имеется водный раствор HNO_3 . Масса растворенного вещества 149,1 г., объем раствора 150 мл, плотность раствора 1,42 г/см³.

Найти:

1. Массу растворителя
2. Массовую долю, %.
3. Мольную долю, %.
4. Молярную концентрацию, моль/л.

Задание 7. Окислительно-восстановительные реакции

Для реакции, протекающей по приведенной схеме, составьте уравнения методом электронного баланса. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, а какое - восстановителем и за счет каких атомов. Определите типы ОВР.



Задание 8. Электродные потенциалы и электродвижущие силы

Составьте схему гальванического элемента, напишите электронные уравнения электродных процессов и суммарное уравнение соответствующей окислительно-восстановительной реакции. Вычислите концентрацию раствора электролита.

Исходные данные:

- Металл первого электрода Pb;
- Электролит первого электрода $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$;
- Концентрация электролита первого электрода 0,1 моль/л;
- Металл второго электрода Tl;
- Электролит второго электрода TlNO_3 ;
- ЭДС 0,18 В.

Задание 9. Коррозия металлов и способы защиты от нее

Как протекает контактная коррозия цинка и кадмия во влажном воздухе? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Какие продукты при этом образуются?

Задание 10. Электролиз

Как будет происходить электролиз водного раствора электролита K_2SO_4 при использовании инертных электродов? Приведите уравнение диссоциации электролита и поясните возможность участия каждого из образующихся ионов в электродных реакциях. Составьте электронные уравнения процессов, протекающих на электродах. Вычислите массу (для твердых и жидких) или объем при нормальных условиях (для газообразных) веществ, образующихся на электродах (если на катоде выделяются два вещества, расчет проводите только для металла).

Данные, необходимые для решения:

- время проведения электролиза $t = 2$ часа;
- сила тока $I = 15$ А.

Примеры экзаменационных вопросов

1. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро атома элемента?
2. Атомы каких элементов имеют на внешнем уровне электронную конфигурацию?
3. Какова максимальная емкость подуровня?
4. Какая последовательность расположения орбиталей соответствует порядку заполнения их электронами?
5. Какие квантовые числа полностью характеризуют энергию электрона? электронную орбиталь?
6. Какая электронно-графическая формула соответствует правилу Гунда?
7. Сколько (s, p, d или f,) орбиталей имеется на (номер) энергетическом уровне?
8. Какая электронно-графическая формула соответствует значению спиновой валентности, равной?
9. Сколько валентных электронов у атома, электронная формула которого имеет вид ?
10. Какие значения квантовых чисел n и l характеризуют валентные электроны атома...?
11. Какова электронная формула атома?
12. Какой из элементов относится к (s, p, d или f) семейству?
13. Атомы какого элемента... (номер) периода имеют... s (p или d) электронов на (номер) уровне?
14. В каких периоде, группе и подгруппе находится элемент, электронная формула которого имеет вид: ?
15. Какой из элементов имеет наибольший (наименьший) атомный радиус?
16. Какой из элементов имеет наибольшую (наименьшую) энергию ионизации? энергию сродства к электрону? электроотрицательность?
17. Какой из элементов образует оксид состава... (например, $\text{Э}_2\text{O}_5$)? Гидроксид состава... (например, $\text{Э}(\text{OH})_3$)? кислоту состава ... (например, HЭO_4)?
18. Какое из оснований является наиболее (наименее) сильным?
19. У какого из элементов наиболее (наименее) выражены металлические (неметаллические) свойства?
20. Какой тип химической связи имеется в молекуле...?
21. С каким элементом... (название элемента) образует наиболее (наименее) полярную химическую связь?
22. В каком из соединений химическая связь наиболее (наименее) полярна?
23. В какой из молекул имеется ординарная (двойная, тройная) ковалентная связь?
24. Во сколько раз увеличится (или уменьшится) скорость реакции при заданном изменении температуры?
25. На сколько градусов нужно повысить (понижить) температуру, чтобы увеличить(уменьшить) скорость реакции в ... раз, если ее температурный коэффициент равен. ?
26. Чему равен температурный коэффициент реакции, если при понижении (повышении) температуры на .. ее скорость уменьшилась (увеличилась) в раз?
27. Как можно (повышением или понижением температуры, повышением или понижением давления, повышением или понижением концентрации веществ, участвующих в реакции) сместить равновесие вправо (влево) в системе:... (уравнение реакции, знак ΔH)?
28. Укажите краткую ионную форму для молекулярного уравнения.
29. Укажите молекулярную форму для краткого ионного уравнения.
30. С каким веществом будет (или не будет) взаимодействовать данное вещество?
31. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса: (схема реакции). Укажите коэффициенты при окислителе и восстановителе.
32. Какие процессы происходят в гальваническом элементе ... (приведена электрохимическая схема)?

33. В каком гальваническом элементе происходит процесс (приведено электронное уравнение)?

34. Какой металл можно (нельзя) получить электролизом водных растворов его соединений?

35. При электролизе водного раствора какой соли на электродах выделяются: указаны продукты электролиза)?

36. Какой металл можно использовать в качестве протектора (или анодного покрытия, или катодного покрытия) для защиты металла ... от коррозии в среде?

37. Какая частица является продуктом анодного (или катодного) процесса при коррозии металлов ... и ... в ... среде?

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам.

	<p>3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.</p>
<p>«Удовлетворительно» или «зачтено»</p>	<p>1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.</p> <p>2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения.</p> <p>3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.</p>
<p>«Неудовлетворительно» или «не зачтено»</p>	<p>1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации.</p> <p>2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.</p> <p>3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.</p>

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры № 5 от 15.01.2025 г.