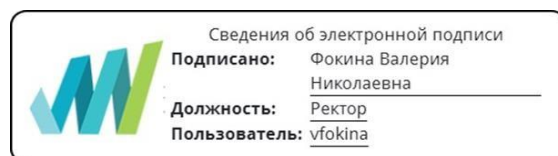


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.04 ХИМИЯ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Разработчик: Лукьянова Анна Викторовна, к.тех.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 144

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 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
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
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.....	10
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
<i>Приложение 1</i>	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение обучающимися 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):

очная форма обучения – 3

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа Умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений Владеет: навыками применения химических концепций в инженерной деятельности, инструментами и программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» для обучающихся очной форм обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника составляет: 6 з.е. / 216 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	36
Практические занятия	18
Лабораторные работы	18
Самостоятельная работа	117
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 3 сем.
Трудоемкость (час.)	27
Общая трудоемкость з.е. / час.	6 з.е. / 216 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	2	2	16
2	Строение атома и свойства элементов	5	2	2	16
3	Основные классы неорганических соединений и типы химических реакций	5	2	2	17
4	Растворы	5	3	3	17
5	Окислительно-восстановительные реакции	5	3	3	17
6	Электродные потенциалы и электролиз	6	3	3	17
7	Общие свойства металлов и неметаллов	6	3	3	17
	Итого (часов)	36	18	18	117
Форма контроля:		экзамен			27
Всего по дисциплине:		216 / 6 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.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы РовЕб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

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

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс

2. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
7. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
8. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
9. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
10. <https://lab.scienceid.net/catalog/9935/31072/> Виртуальные лабораторные работы по химии
11. <https://content.edsoo.ru/lab/subject/4/> - интерактивные виртуальные лабораторные работы по химии
12. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

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».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.

Лаборатория химии	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет. Мультимедийный DLP проектор, интерактивная доска, шкаф книжный, тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет, веб-камера.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся 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 междисциплинарных 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).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;

- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

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

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) 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.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов),

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
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.04 ХИМИЯ

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа Умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений Владеет: навыками применения химических концепций в инженерной деятельности, инструментами и программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов.

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности			
Не знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа Не умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений Не владеет: навыками применения химических концепций в инженерной	Поверхностно знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа В целом умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений, но испытывает затруднения В целом владеет:	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа, но допускает несущественные ошибки Умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений, но иногда допускает небольшие ошибки	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, их поведение под воздействием различных факторов, и методы их анализа Умеет: проводить расчеты параметров и режимов работы материалов в реальных условиях, анализировать результаты экспериментов, выбирать подходящие материалы для конкретных приложений Владеет: навыками применения химических концепций в инженерной деятельности, инструментами и

деятельности, инструментами и программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов	навыками применения химических концепций в инженерной деятельности, инструментами и программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов, но испытывает сильные затруднения	Владеет: навыками применения химических концепций в инженерной деятельности, инструментами и программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов, но иногда допускает ошибки	программами для моделирования и анализа материалов, а также методами экспериментального исследования свойств материалов
---	--	---	---

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Современные методы синтеза органических соединений.
2. Зеленая химия: принципы разработки безопасных и экологичных процессов.
3. Катализ: виды, механизмы действия и примеры промышленных применений.
4. Химия полимеров: технологии получения и перспективы использования.
5. Электрохимия: принципы и область применения в энергетике и аналитике.
6. Спектроскопические методы в аналитической химии.
7. Химия наноматериалов: синтез, свойства и возможности применения.
8. История развития аналитической химии: от классических методов до современных технологий.
9. Роль компьютерного моделирования в решении химических задач.
10. Химия и окружающая среда: пути минимизации загрязнения и разработки экологически чистых методов.
11. Физическая химия: изучение термодинамики и кинетики химических процессов.
12. Химия ковалентного и ионного связывания: теоретические основы и практические аспекты.
13. Биохимия жизненно важных веществ: структура и функции белков, нуклеиновых кислот и липидов.
14. Химия кристаллов: методы исследования и анализ кристаллографической структуры.
15. Применение коллоидной химии в разработке новых материалов.
16. Медицинская химия: от разработки лекарственных соединений до протоколов синтеза активных фармакологических веществ.
17. Химическая кинетика: экспериментальные методы и теоретические модели.
18. Поверхностная химия: адсорбция, каталитические процессы и функционализация материалов.
19. Современные подходы в синтезе и исследовании биосовместимых материалов.
20. Применение фракционной дистилляции и экстракционных методов в промышленном анализе.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для доклада:

1. Зеленая химия: принципы устойчивого синтеза и снижение воздействия на окружающую среду.
2. Высокомолекулярные материалы: современные тенденции в синтезе и применении полимеров.
3. Катализ в органической химии: механизмы реакций и промышленные применения.
4. Нанохимия: синтез наноматериалов и их применение в медицине и технологии.
5. Компьютерное моделирование в химии: методы и примеры практического применения.
6. Органометаллическая химия: области применения и современные исследования.
7. Спектроскопические методы исследования химических веществ: от инфракрасной до ЯМР-спектроскопии.
8. Фотохимия: основы процессов и применение светочувствительных материалов.
9. Химия биомолекул: структура, функции и роль в жизненных процессах.
10. Электрохимия в современных энергетических устройствах: топливные элементы и батареи.
11. Турбулентность реакций в синтезе: динамика процессов и контроль их протекания.
12. Синтез и свойства ионных жидкостей в качестве новых растворителей и катализаторов.
13. Применение методик микрокристаллографии в анализе структуры соединений.
14. Координационные соединения: синтез, структура и каталитические свойства.
15. Экологическая химия: методы анализа загрязнений и их снижение.
16. Роль мощных окислителей и восстановителей в современной синтетической химии.
17. Химия материалов для электроники: от проводников до сверхпроводников.
18. Современные методы изучения кинетики химических реакций.
19. Синтез лекарственных соединений: современные подходы в медицинской химии.
20. Химиотерапия: принципы разработки и синтеза антимикробных агентов.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

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 (O_3) 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
 $4 Ba + 10 HNO_3 = 4 Ba(NO_3)_2 + N_2O + 5 H_2O$
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:
 $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
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. е, 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 ^{46}Sc ?
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 **$[Kr]4d^{10}5s^2$** ?
а. период IV, группа IIА.
б. период V, группа IIА.
в. период V, группа VIIА
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. CH_4
б. N_2
в. NH_3
г. H_2S

12. Какой тип химической связи в F_2 ?

- 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}Ti 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^0_{298} , ΔS^0_{298} и ΔG^0_{298} для реакции
 $\text{CH}_3\text{CHO}_{(г)} \rightarrow \text{CH}_4_{(г)} + \text{CO}_{(г)}$

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, $Э_2O_5$)? Гидроксид состава... (например, $Э(OH)_3$)? 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 АН)?

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	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои

«зачтено»	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. 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.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	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. 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. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	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. 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. 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.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).