

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:24:09
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.03.02 НАНОИНЖЕНЕРИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия» входит в программу бакалавриата «Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении» по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 6 разделов и 14 тем и направлена на изучение основных законов химии, теории химических процессов, химии растворов и гетерогенных систем, методик проведения лабораторных химических и физико-химических исследований, что формирует способность осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний по химии в области профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в различных областях химии, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы:

- формирование современного естественнонаучного мировоззрения и научного уровня будущего специалиста;
- подготовка и формирование научной базы по химии для усвоения программы по специальным курсам;
- создание основы для использования современных достижений химии в своей специальности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Знает методы математического анализа и моделирования в области наноинженерии; ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики;
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1 Знает эффективные и безопасные технические средства и технологии в области наноинженерии; ОПК-5.2 Умеет принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности;
ПК-6	Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательность необходимых для ее изготовления технологических модулей и операций	ПК-6.1 Знает основные этапы изготовления электромеханической системы; ПК-6.2 Владеет навыками формирования перечня оборудования и последовательности технологических модулей и операций для изготовления электромеханической системы;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Высшая математика; Основы надежности технических систем; Прикладная оптика и оптические измерения; Математические методы в инженерных приложениях; Сопротивление материалов;
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Технологическая практика (учебная); Научно-исследовательская работа; Основы проектирования лазеров; Физические основы микро- и нанoeлектроники; Основы физики твердого тела в нанoинженерии; Сопротивление материалов;
ПК-6	Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательность необходимых для ее изготовления технологических модулей и операций		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологическая практика; Преддипломная практика; Технологическая практика (учебная); Физические основы микро- и нанoeлектроники; Системы автоматизированного проектирования наноструктур и систем на их основе**; Основы физики твердого тела в нанoинженерии; Системы автоматизированного проектирования гетероструктурных лазеров**;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	Семестр(-ы)
			1	2
Контактная работа, ак.ч	105		54	51
Лекции (ЛК)	35		18	17
Лабораторные работы (ЛР)	70		36	34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	84		54	30
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		0	27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные законы химии. Строение вещества. Элементы теории химических процессов	1.1	Основные законы и понятия химии	Основные понятия химии. Газовые законы. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов.	ЛК, ЛР
		1.2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Строение вещества	Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Правило Паули. Правило наименьшей энергии. Правило Клечковского. Правило Гунда. Периодический закон. Химическая связь. Метод валентных связей. Теория молекулярных орбиталей.	ЛК, ЛР
		1.3	Элементы теории химических процессов	Термохимия. Энергия, виды энергии. Первый закон термодинамики. Термодинамические параметры химических систем. Термодинамические функции системы. Закон Гесса. Самопроизвольность протекания химических процессов	ЛК, ЛР
		1.4	Химическая кинетика	Скорость химической реакции. Закон действия масс. Правило Вант Гоффа. Катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия химических процессов. Принцип Ле Шателье.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Растворы. Ионные и гетерогенные равновесия в растворах	2.1	Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. Комплексные соединения	Виды дисперсных систем. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты: эффект одноименного иона, закон разбавления Освальда, его математическое выражение. Константа диссоциации. Сильные электролиты: активная концентрация, ионная сила раствора. Ионно-молекулярные реакции. Амфотерные гидроксиды. Строение и свойства комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений, Константа нестойкости.	ЛК, ЛР
		2.2	Произведение растворимости. Водородный показатель. Гидролиз солей	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз солей. Протолитическая теория кислот и оснований. Константа растворимости. Растворимость. Условие осаждения и растворения осадка. Эффект общего иона. Солевой эффект.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Электрохимия. Окислительно-восстановительные реакции. Общие свойства металлов	3.1	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент	Окислительно-восстановительные реакции. Типичные восстановители и окислители. Метод ионно-электронного баланса. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Катодные и анодные процессы. Расчет ЭДС гальванического элемента.	ЛК, ЛР
		3.2	Общие свойства металлов. Коррозия металлов. Электролиз расплавов и растворов солей	Химические свойства металлов. Электрохимическая коррозия. Анодные и катодные процессы. Водородная и кислородная деполяризация. Защита от коррозии металлических конструкций. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Коллоидная химия	4.1	Коллоидные растворы	Строение мицеллы коллоидного раствора. Электрохимические свойства коллоидных растворов. Способы получения коллоидных растворов. Коагуляция коллоидных растворов.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Основы аналитической химии	5.1	Качественный анализ	Аналитическая реакция. Специфические и групповые реакции. Аналитические группы катионов и анионов. Систематический и дробный анализ. Определение качественного состава раствора.	ЛК, ЛР
		5.2	Количественный анализ	Методы количественного анализа. Кислотно-основное, комплексометрическое и окислительно-восстановительное титрование. Индикаторы, Рабочие растворы. Закон	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				эквивалентов для растворов. Стандартизация растворов.	
		5.3	Физико-химические методы анализа	Физико-химические исследования вещества. Фотоколориметрия. Определение содержания окрашенных химических соединений методом фотоколориметрии.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Органические соединения	6.1	Органические соединения. Строение, номенклатура, реакции	Современные представления о строении атома и химической связи в органических соединениях. Типы гибридизация атомных орбиталей в органических соединениях, ковалентные σ - и π -связи, их основные характеристики (изменения в ряду $sp-sp^2-sp^3$): длина, энергия, полярность (шкала Полинга). Поляризация связей и электронные эффекты (индуктивный (+I; -I) и мезомерный (+M; -M)). Изомерия органических соединений: структурная; пространственная: геометрическая (цис-, транс-); оптическая (D, L, +, -); конформационная. Основы стереохимии. Типы реакций в органической химии: на основе структурного признака (замещение, присоединение, элиминирования, перегруппировки, циклизации); на основе природы атакующих частиц (гомолитические – радикальные; гетеролитические – нуклеофильные и электрофильные)	ЛК, ЛР
		6.2	Свойства углеводородов	Предельные и непредельные углеводороды – алканы, циклоалканы, алкены, алкины и алкадиены. Номенклатура. Особенности строения, виды изомерии. Способы получения и физические свойства. Химические свойства, реакционная способность. Изучение механизма радикального замещения SR на примере реакции алканов с галогенами (изменение реакционной способности галогенов в реакциях с алканами) и реакции нитрования. Изучение механизма бимолекулярного и мономолекулярного реакций нуклеофильного замещения галогенопроизводных алканов SN2 и SN1. Изучение механизма реакции электрофильного присоединения AE алкенов, алкадиенов и алкинов на примере реакций галогенирования, гидрогалогенирования (правило Марковникова), реакции Кучерова. Механизм радикальной полимеризации алкадиенов AR. Ароматические углеводороды. Правило ароматичности Хюккеля. Номенклатура. Особенности строения, виды изомерии. Способы получения и физические свойства. Химические свойства, реакционная способность. Предпочтительные положения реакционных центров в реакциях замещения аренов - ориентанты I и II рода. Изучение механизма реакции электрофильного замещения SE аренов. Особенности химических свойств аренов с конденсированными ядрами.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Центрифуга ELM1 CM-6M; Фотоэлектроколориметр КФК-2-УХЛ4.2; Весы электронные ОНАУС "Pioneer"; Дистиллятор АДЭа-10-СЗМО; Сушильный шкаф LOIP LF; Водяная баня электрическая LOIP LB-160; Проектор EPSON. Химические реактивы: растворы кислот, оснований, солей; кристаллические соли; металлы; лабораторная химическая посуда.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Н.Л. Глинка Общая химия. «Юрайт», 2024
2. Н.Л. Глинка Задачи и упражнения по общей химии. «Юрайт», 2024
3. О.В. Авраменко, В.В. Давыдов Лабораторный практикум «Химия» для студентов 1 курса направления подготовки Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия (УГСН). "РУДН", 2024

Дополнительная литература:

1. О.А. Реутов., А.Л. Курц, К.П. Бутин Органическая химия, «Лаборатория знаний», 2024
2. В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова Аналитическая химия. «Лань», 2019

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

Авраменко О.В.

Фамилия И.О

РАЗРАБОТЧИКИ

Профессор

Должность

Давыдов В.В.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Хрусталеv В.Н.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

Макеев М.О.

Фамилия И.О