

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

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Химия

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): Строительство

Москва, 2021

1. Цели и задачи дисциплины:

Формирование современного научного мировоззрения и научного уровня будущего специалиста. Подготовка и формирование базы для усвоения программы по специальным курсам. Создание основы для использования новых достижений химии в своей специальности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Информатика; Введение в специальность; Основы программирования	Философия; Физика; Основы применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем; Строительная физика; Строительные материалы; Курсовая работа "Строительная физика"; Основы численных методов; Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов; Строительные материалы (спецкурс); Изыскательская практика (геодезическая); Технологическая практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического	Информатика	Физика; Электротехника; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Основы инженерной экономики и менеджмента; Строительная физика; Строительные материалы; Строительная механика; Геотехника ; Технологические процессы в

	аппарата	<p>строительстве; Основы организации и управления в строительстве; Курсовая работа "Инженерное обеспечение строительства"; Курсовая работа "Строительная физика"; Курсовая работа "Строительная механика"; Курсовой проект "Геотехника"; Курсовой проект "Технологические процессы в строительстве"; Курсовая работа "Основы организации и управления в строительстве"; Курсовая работа "Теоретическая механика"; Основы численных методов; Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов; Городская гидротехника; Спецкурс железобетонных конструкций; Строительство автодорог и аэродромов; Компьютерное моделирование конструктивных систем; Строительные материалы (спецкурс); Инженерные сооружения; Безопасность гидротехнических сооружений; Спецкурс металлических конструкций; Special course of metal structures / Спецкурс металлических конструкций; Исполнительская практика; Проектная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
--	----------	---

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать основные законы и понятия химии

Уметь: применять физические и химические законы для решения практических задач

Владеть: навыками практического применения законов физики, химии и экологии

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачетных единицы.
для очной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Модули			
			3			
Аудиторные занятия (всего)		45	45			
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>		18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		18	18			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		9	9			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		45	45			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>						
Общая трудоемкость дисциплины	час.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			2			
Аудиторные занятия (всего)		51	51			
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>		17	17			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		17	17			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		17	17			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		21	21			
<i>Контроль (экзамен/зачет с</i>		36	36			

<i>оценкой), ак.ч.</i>						
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>						
Общая трудоемкость дисциплины	час.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2			
Аудиторные занятия (всего)	8	8	0			
в том числе:						
<i>Лекции (ЛК)</i>	4	4	0			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	0	0	0			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	4	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	96	60	36			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4	4	0			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>						
Общая трудоемкость дисциплины	час.	108	72	36		
	зач.ед.	3	2	1		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Основные законы и понятия химии.	Химия - наука о веществах и их свойствах. Задачи и структура курса. Закон сохранения материи. Основные положения атомно-молекулярного учения. Законы сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, простых объемных отношений, Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, моль, мольная масса, относительная молекулярная и атомная масса.
2.	Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева.	Атом как наименьшая частица химического элемента, носитель его свойств. Общая характеристика атома, ядро, электронная оболочка, размеры ядра и атома. Состав ядра, протоны и нейтроны, заряд ядра и порядковый номер элемента. Изотопы. Квантовые состояния атома. Основы волновой механики. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Уравнение Л.Де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Вероятностный характер описания микрочастиц. Квантованность полной энергии в атоме, орбитального момента импульса, его проекции на

		<p>некоторую ось Z, спин. Квантовые числа n, l, m_l, m_s. Уровни, подуровни и орбитали в атоме. Форма АО. Порядок заполнения уровней, подуровней и АО: принцип Паули, правила Клечковского, Хунда. Характеристики атома: радиус, потенциал ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность. Основное и возбужденное состояния атома. Электронные аналоги. Строение атома и свойства веществ. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.</p>
3	Химическая связь. Строение веществ	<p>Характеристики химической связи: энергия, длина. Основные типы химической связи. Ковалентная связь, теория валентных связей. Гибридизация. Ковалентная связь, теория молекулярных орбиталей. Ионная связь. Водородная и металлическая связь.</p>
4	Элементы теории химических процессов	<p>Термохимия, первый и второй законы термохимии. Понятие о термодинамической системе и термодинамических функциях: внутренней энергии, энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Закон Гесса.</p>
5	Химическая кинетика.	<p>Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов: природы веществ, концентрации, температуры, катализатора, площади поверхности реагирующих веществ, скорости диффузии. Закон действия масс. Закон Вант-Гоффа. Понятие о цепных реакциях. Химическое равновесие. Константа скорости и константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Катализ</p>
6	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз.	<p>Общие понятия о дисперсных системах. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, титр, молярная, нормальная концентрации. Растворы, их характеристики. Вода. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Свойства растворов. Осмос, законы Рауля. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Состояние сильных электролитов в растворах. Активность и коэффициент активности. Ионная сила. Произведение растворимости, Водородный показатель. Ионное произведение воды. Буферные растворы. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Зависимость гидролиза от температуры и концентрации растворов.</p>
7	Электрохимия. Окислительно-восстановительные	<p>Важнейшие окислители и восстановители. Электродные потенциалы. Типы окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Условие протекания окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Электролиз. Законы</p>

	реакции	электролиза.
8	Комплексные соединения.	Определение. Основные положения координационной теории Вернера. Основные типы координационных соединений. Природа химических связей и строение. Изомерия.
9	Общие свойства металлов.	Положение металлов в периодической системе. Классификация металлов. Теоретические основы строения металлов и их соединений. Зависимость между кристаллическим и электронным строением металлов и их физическими свойствами. Химические свойства металлов. Получение металлов из руд, очистка. Коррозия металлов и защита от нее.
10	Общие свойства неметаллов	Положение в периодической таблице, классификация. Особенности физических и химических свойств неметаллов.
11	Обзор свойств химических элементов и их соединений	Понятие о качественном и количественном анализе. Основы качественного и количественного анализа. Методы аналитической химии. Объекты аналитической химии. Основные понятия: предел обнаружения, избирательность, специфичность, аналитическая реакция, групповой реагент. Классификация ионов, важнейшие аналитические реакции ионов.
12	Органические соединения.	Особенности углерода и его соединений. Углеводороды. Алканы, алкены, алкины. Гомологические ряды. Номенклатура. Изомерия. Алициклические и ароматические углеводороды. Важнейшие функциональные группы. Нефть и продукты ее переработки. Каменный уголь. Полимеры.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Экология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Электротехника и						+	+		+			

	электроника												
3	Метрология	+				+							

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Введение. Основные законы и понятия химии.	2		4			6
2.	Строение атома и периодический закон Д.И.Менделеева.	2		2			4
3	Химическая связь. Строение веществ	2		2			4
4	Элементы теории химических процессов	2		4			6
5	Химическая кинетика.	2		4			6
6	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз.	6		6			12
7	Электрохимия. Окислительно-восстановительные реакции	4		6			10
8	Комплексные соединения.	2		2			4
9	Общие свойства металлов.	4		6			10
10	Общие свойства неметаллов	4		6			10
11	Обзор свойств химических элементов и их соединений	2		8			10
12	Органические соединения.	4		4			8

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	Введение. Основные законы и понятия химии.	Правила работы в химической лаборатории. Определение эквивалента металла	4
2.	Химическая кинетика	Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Катализ	6

3	Растворы..	Приготовление растворов Теория электролитической диссоциации. Ионные реакции Гидролиз. Произведение растворимости	8
4	Электрохимия. Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции Направление ОВР. Электролиз	6
5	Комплекные соединения	Комплекные соединения	2
6	Неорганическая химия	Свойства металлов (по группам) Свойства неметаллов (по группам)	12
7	Аналитическая химия	Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп. Анализ сухой соли. Ацидометрия. Определение временной жесткости воды Комплексометрия. Определение общей жесткости воды.	8
8	Основы органической химии	Классы органических соединений. Основы полимерных материалов	

7. Практические занятия (семинары) нет

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) _____

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература _____

Обязательная

1. Н.Л.Глинка. *Общая химия*. Л.: Химия, 1983 и более поздние издания.
2. Н.Л.Глинка. *Задачи и упражнения по общей химии*. М.: Интеграл-Пресс, 1997
3. Ковальчукова О.В., Страшинова С.Б. *Методические рекомендации к лабораторным работам по курсу "Химия"*. М: Изд-во РУДН, 20010 г. - 86 с.

Дополнительная

1. Э.Н.Рэмсен. *Начала современной химии*. Л.: Химия, 1989.
- Дж.Кемпбел. *Современная общая химия*. Т. 1-3. М.: Мир, 1975

в) программное обеспечение: Программа "Mentor"

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы _____

- [см. учебный портал РУДН](#)
- <http://www.chemport.ru> [Химическая энциклопедия](#)
- <http://ru.wikipedia.org>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные лаборатории: 559, 538, 539. Выполнение лабораторных работ осуществляется в специально оснащенных учебных лабораториях. Лаборатории общей химии оснащены стандартным оборудованием: комплект специальной химической посуды, набор необходимых химических реактивов, аналитические весы, дистиллятор, центрифуга. Все оборудование в лабораториях достаточно современно. У студентов имеется доступ к электронным вариантам лекционного курса, домашнего задания, тестам.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

От студентов требуется посещение лабораторных занятий, еженедельных консультаций, обязательное участие в аттестационно-тестовых испытаниях, выполнение заданий преподавателя. Для оценки текущих контрольных работ, лабораторных работ, домашних заданий и итоговой аттестации применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные учебным планом. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются, контрольные работы не переписываются.

Подготовка и последующее выполнение лабораторных работ является обязательным условием для допуска студента к контрольной работе, включающей тематику лабораторных работ. Отсрочка выполнения лабораторных работ и написание контрольных работ считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. Невыполненные лабораторные работы должны быть отработаны в десятидневный срок после даты закрытия медицинской справки.

Для успешного выполнения домашних заданий и подготовке к контрольным работам студентам настоятельно рекомендуется посещение еженедельных консультаций, проводимых преподавателем.

Система оценки знаний и работы студентов

Виды отчетности в семестре	Максимальное к-во баллов	Кол-во	Всего баллов за семестр
Выполнение ЛР	1	15	15
Сдача ЛР	2	15	30
Проверочные работы	5	3	15
Коллоквиумы	5	3	15
Всего			75
Экзамен	25	1	25
Всего			100

Передача всех видов отчетности допускается только при пропуске занятий по уважительной причине (болезни).

Итоговая оценка за курс:

Оценка за работу в семестре	Оценка за	Итоговая семестровая оценка по дисциплине
-----------------------------	-----------	---

	ЭКЗАМЕН	
D (66-75)	0-25	D (если на экзамене студент получил от 0 до 11 баллов) C или B или A (если на экзамене студент получил 12-25 баллов)
E(56-65)	0-25	E (если на экзамене студент получил от 0 до 11 баллов) D или C (если на экзамене студент получил 12-25 баллов)
FX(36-55)	0-25	F (если на экзамене студент получил от 0 до 11 баллов) E или D или C (если на экзамене студент получил 12-25 баллов)
F(35 и менее)	<i>Экзамен можно сдавать только после повторного прослушивания курса</i>	

Оценка	Неудовлетворит.		Удовлетворит.		Хорошо	Отлично	
	F	FX	E	D		C	B
Оценка ECTS							
Численное значение оценки по ECTS	2	2+	3	3+	4	5	5+
Сумма баллов по БРС	0-35	36-55	56-65	66-75	76-90	91-95	96-100

Разработчик:

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель программы



подпись

М.И. Рынковская
инициалы, фамилия