

*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):** без профиля

Москва, 2019

**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 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		Философия; Безопасность жизнедеятельности; Теоретическая механика; Политология; Основы инженерной экономики и менеджмента
2	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Введение в специальность	Философия; Безопасность жизнедеятельности; Физика; Строительная физика; Теоретическая механика; Политология; Гидравлика сооружений; Инженерная гидрология

**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			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	0	0			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54	54			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0	0			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>					
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	51	51			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	17	17			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	0	0			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	57	57			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0	0			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>					
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	10			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	4	4			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	0	0			

Лабораторные работы (ЛР)		6	6			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.		98	98			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		0	0			
Курсовая работа/проект, зач.ед.						
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	час.	108	108			
	зач.ед.	3	3			

## 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 некоторую ось Z, спин. Квантовые числа n, l, m <sub>l</sub> , m <sub>s</sub> . 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.
3	Химическая связь.	Характеристики химической связи: энергия, длина. Основные типы химической связи. Ковалентная связь,

	Строение веществ	теория валентных связей. Гибридизация. Ковалентная связь, теория молекулярных орбиталей. Ионная связь. Водородная и металлическая связь.
4	Элементы теории химических процессов	Термохимия, первый и второй законы термохимии. Понятие о термодинамической системе и термодинамических функциях: внутренней энергии, энтальпии, энтропии и энергии Гиббса. Закон Гесса.
5	Химическая кинетика.	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
6	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз.	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.
7	Электрохимия. Окислительно-восстановительные реакции	Важнейшие окислители и восстановители. Электродные потенциалы. Типы окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Условие протекания окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Электролиз. Законы 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.	<b>Экология</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	<b>Электротехника и электроника</b>						+	+		+			
3	<b>Метрология</b>	+				+							

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	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	Трудо-емкость (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. Производство 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 Комплексонометрия. 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., Страшнова 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
<b>Всего</b>			<b>75</b>
<b>Экзамен</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>Всего</b>			<b>100</b>

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

#### Итоговая оценка за курс:

Оценка за работу в семестре	Оценка за экзамен	Итоговая семестровая оценка по дисциплине
D (66-75)	0-25	D (если на экзамене студент получил от 0 до 11 баллов) С или В или А (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		B	A
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

**Разработчики:**

Доцент каф. общей химии

Должность,

название кафедры,

Страшнова С.Б.

инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_

Должность,

\_\_\_\_\_

название кафедры,

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия)

**Заведующий кафедрой общей химии**

название кафедры,

Давыдов В.В.

инициалы, фамилия

**Руководитель программы**



\_\_\_\_\_

подпись

В.В. Галишникова

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия