

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРиБТ  
Заведующий кафедрой УЭРиБТ



В.А. Шаров

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института



Е.С. Максимова

05 апреля 2022 г.



Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Боландова Юлия Константиновна, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия и экология**

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Магистральный транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Шаров
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 168679  
Подписал: Заведующий кафедрой Шаров Виктор Александрович  
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1 Целью дисциплины Химия является формирование в процессе обучения у студента инженерно-технического факультета ВУЗа химического мышления.

Конкретно-практическая цель дисциплины связана с формами и условиями применения химических законов и процессов в современной технике и с ознакомлением студента со свойствами технических материалов

1.2. Задачи дисциплины

Основной задачей дисциплины является освоение студентами теоретических основ общей, аналитической, неорганической химии, без, которых невозможно понимание свойств и превращений химических веществ, а также химии элементов и их соединений, которые могут быть использованы как современные конструкционные материалы.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Химия и экология" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<p>Знать и понимать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Уметь: использовать математические и методы для оценки и анализа показателей безопасности работы устройств и систем</p> <p>Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы систем.</p>
2	ОПК-2 способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<p>Знать и понимать: применения законов химии в круге своих должностных полномочий</p> <p>Уметь: применения законов химии в круге своих должностных полномочий</p> <p>Владеть: Определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.</p>
3	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	<p>Знать и понимать: Основ химических процессов протекающих в техносфере</p> <p>Уметь: использовать знания химии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: применения законов химии в круге своих должностных полномочий</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа	78	39,15	39,15
Аудиторные занятия (всего):	78	39	39
В том числе:			
лекции (Л)	36	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	0	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	3	3
Самостоятельная работа (всего)	66	33	33
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЗаО	ЗЧ	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Периодический закон и строение атома	2/2				6	8/2	
2	1	Тема 1.1 1. Периодический закон и строение атома	2/2				2	4/2	
3	1	Раздел 2 Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей					2	2	
4	1	Тема 2.2 2. Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей.					2	2	
5	1	Раздел 3 Химическая термодинамика					4	4	
6	1	Тема 3.3 3. Химическая термодинамика Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики и применение их к химическим процессам.					4	4	
7	1	Тема 3.4 Тестирование						0	ПК1
8	1	Раздел 4 Химическая кинетика и равновесие	3/2	3/2			4	10/4	
9	1	Тема 4.5 4. Химическая кинетика и равновесие Химическая кинетика и равновесие	3/2	3/2			4	10/4	
10	1	Тема 5.6 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз Вода и растворы электролитов, гидролиз. Основные закономерности теории растворов, термодинамика	2/2	2/1			4	8/3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		растворения, сильные и слабые электролиты							
11	1	Тема 5.6 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз Вода и растворы электролитов, гидролиз. Основные закономерности теории растворов, термодинамика растворения, сильные и слабые электролиты	2					2	ПК1
12	1	Тема 6.7 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии	2	2/1			2	6/1	
13	1	Тема 6.8 Тестирование						0	ПК2
14	1	Тема 6.9 7. Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока	2	2/1			2	6/1	
15	1	Раздел 7 Химические свойства металлов	3	3/1		3	2	11/1	
16	1	Тема 7.10 8. Химические свойства металлов Химические свойства металлов. Физические свойства металлов (Т плавления и кипения, плотность, тепло- и электропроводность). Строение металлов (типы кристаллических решеток, металлическая связь)	3	3/1		3	2	11/1	
17	1	Тема 8.11 9. Коррозия и защита металлов от коррозии Коррозия и защита металлов от коррозии. Классификация коррозионных процессов, уравнения коррозионных процессов, основные	2	6/2			4	12/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		методы защиты металлов от коррозии								
18	1	Раздел 9 Зачёт					3	3	ЗЧ	
19	2	Раздел 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз	22/2	2/1	18	3	37	82/3		
20	2	Раздел 6 Основы электрохимии	4	4/2			4	12/2	ПК1	
21	2	Раздел 8 Коррозия и защита металлов от коррозии	2	6/2			4	12/2	ПК2	
22	2	Раздел 10 Дифференцированный зачет						0	ЗаО	
23		Всего:	36/6	18/8	18	6	66	144/14		



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 4 Химическая кинетика и равновесие Тема: 4. Химическая кинетика и равновесие	Химическая кинетика и равновесие  Основные законы и понятия химической кинетики и приложение их к различным химическим процессам Скорость химических реакций. Химическое равновесие	3 / 2
2	1	РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз	Вода и растворы электролитов, гидролиз.  Определение временной жесткости воды	2 / 1
3	1	РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема: 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии	Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии.  Электрохимические процессы. Гальванический элемент	2 / 1
4	1	РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема: 7. Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока	Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока  Электрохимические процессы. Гальванический элемент	2 / 1
5	1	РАЗДЕЛ 7 Химические свойства металлов Тема: 8. Химические свойства металлов	Химические свойства металлов  Коррозия металлов	3 / 1
6	1	РАЗДЕЛ 8 Коррозия и защита металлов от коррозии Тема: 9. Коррозия и защита металлов от коррозии	Коррозия и защита металлов от коррозии  Защита металлов от коррозии	2
7	1	РАЗДЕЛ 8 Коррозия и защита металлов от коррозии Тема: 9. Коррозия и защита металлов от коррозии	Коррозия и защита металлов от коррозии  Реакции анионов и катионов	4 / 2
<b>ВСЕГО:</b>				<b>18/8</b>

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2		Вода и растворы электролитов, гидролиз	18
ВСЕГО:				18/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Применяются по организационной форме индивидуальные и групповые технологии по типу управления познавательной деятельности: классические лекционные, обучение по книге, а также обучение с помощью компьютерных технологий. По практической форме – объяснительная, проблемно-поисковая и самостоятельно развивающая технологии.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Периодический закон и строение атома Тема 1: 1. Периодический закон и строение атома	Периодический закон и строение атома  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]	2
2	1	РАЗДЕЛ 2 Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей Тема 2: 2. Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей.	Химическая связь и строение молекул. Виды химических связей.  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]	2
3	1	РАЗДЕЛ 3 Химическая термодинамика Тема 3: 3. Химическая термодинамика	Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики и применение их к химическим процессам  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [4]	4
4	1	РАЗДЕЛ 4 Химическая кинетика и равновесие Тема 5: 4. Химическая кинетика и равновесие	Химическая кинетика и равновесие  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]	4
5	1	РАЗДЕЛ 5 Вода и растворы электролитов, гидролиз Тема 6: 5. Вода и растворы электролитов, гидролиз	Вода и растворы электролитов, гидролиз.  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]; [2]	4
6	1	РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии Тема 7: 6. Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии	Окислительно-восстановительные реакции и основы электрохимии.  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение: учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[2]	2
7	1	РАЗДЕЛ 6 Основы электрохимии	Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока	2

		Тема 9: 7. Основные закономерности протекания ОВР, химические источники тока	Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение: учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»[3]	
8	1	РАЗДЕЛ 7 Химические свойства металлов Тема 10: 8. Химические свойства металлов	Химические свойства металлов  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»	2
9	1	РАЗДЕЛ 8 Коррозия и защита металлов от коррозии Тема 11: 9. Коррозия и защита металлов от коррозии	Коррозия и защита металлов от коррозии  Работа с материалом учебника. Учебно-методическое обеспечение :учебник по курсу «Общая химия», презентация по теме, электронный курс «Открытая химия»	4
10	1		Периодический закон и строение атома [3]; [2]	4
11	2		Вода и растворы электролитов, гидролиз [4]; [7]	33
12	1		Зачёт [3]; [4]; [5]; [2]; [7]	3
ВСЕГО:				66

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Общая химия	Н.В. Коровин	Высш. шк., 2008 НТБ МИИТ; <a href="http://libraru.miit.ru">http://libraru.miit.ru</a>	Все разделы
2	Строение вещества	С.А. Матакова, М.Т. Мchedлидзе; МИИТ. Каф. "Химия"	МИИТ, 2008 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 9

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Общая химия	Н.Л. Глинка; Под ред. А.И. Ермакова	"Интеграл-Пресс", 2000 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
4	Общая и неорганическая химия	Н.С. Ахметов	Высшая школа, 1981 НТБ (фб.)	Раздел 3, Раздел 5, Раздел 9
5	Инженерная химия на железнодорожном транспорте	Н.И. Зубрев	УМК МПС РФ, 1999 НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Раздел 3, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
6	Общая химия .Практикум «L-Микро»	Жилин Д.М.	М. Издательство МГИУ, 2006 НТБ МИИТ; <a href="http://libraru.miit.ru">http://libraru.miit.ru</a>	Все разделы
7	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия"	Сост.: Л.А. Николаев и др.; МИИТ. Каф. "Химия"	МИИТ, 1994 НТБ (РФ); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6)	Раздел 3, Раздел 5, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для составления презентаций и курса задач использовались материалы сайтов Белорусского медицинского университета, Российского химико-технологического университета, Иркутского политехнического института, Московского технического университета им .Н .Э. Баумана ,Университета нефти и газа им. Губкина.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Поисковые системы Яндекс,Рамблер,mail.ru,Google.

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1) Демонстрационные материалы

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица стандартных электродных потенциалов металлов, таблица изменения окраски индикаторов, таблица растворимости веществ, таблица констант диссоциации слабых электролитов

2) Лабораторные материалы

Химические реагенты, растворы веществ, пробирки, штативы, электроды, гальванические элементы.

3). Другое

Компьютерное и мультимедийное оборудование.

Презентации по всем темам лекционного курса в программе PowerPoint Microsoft Office (автор Ануфриева С.М.).

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1 Учебно-методические материалы (УММ) лекционного курса.

1. Презентации лекций в электронном виде в программе PowerPoint Microsoft Office.

2. Учебно-методические материалы (УММ) лабораторных занятий

План проведения занятий

№ зан. Тема занятия Аудиторные занятия (ч) Самост. работа (ч)

1 Способы выражения концентраций растворов Определение титра раствора соляной кислоты. 2 2

2 Определение временной жесткости воды 2 3

3 Скорость химических реакций. Химическое равновесие 2 3

4 Гидролиз солей. 2 3

5 Окислительно-восстановительные процессы 2 3

6 Электрохимические процессы. Гальванические элементы 2 3

7 Коррозия металлов 2 2

8 Защита металлов от коррозии. 2 3

9 Решение задач. 2 3

5.2. Рекомендации к выполнению лабораторных работ

Самостоятельная работа по подготовке к лабораторной работе:

а) внимательно изучите теоретические основы лабораторной работы и сделайте конспект в тетради;

б) ознакомьтесь с предстоящей работой по ее описанию и составьте план эксперимента;

в) составьте уравнения реакций, которые вы будете проводить, в случае затруднения обратитесь к учебнику;

г) перепишите в свою рабочую тетрадь - лабораторный журнал - форму лабораторного отчета, заполнив те его разделы, которые могут быть заполнены до выполнения эксперимента;

д) письменно ответьте на вопросы и упражнения, помещенные после описания лабораторной работы.

Рекомендации по организации рабочего места.

Соблюдайте следующие простые правила:

- а) соблюдайте чистоту и порядок на своем рабочем месте;
- б) не загромождайте рабочее место посторонними предметами; не приходите в лабораторию в верхней одежде;
- в) взяв с полки реактив и отобрав нужное количество, поставьте склянку на место, никогда не выливайте излишки реактива обратно в склянку;
- г) сухие реактивы берите только специальными ложечками и кладите в чистые, сухие пробирки;
- д) не проводите опыты, не указанные в лабораторной работе - это может привести к несчастному случаю;
- е) внимательно изучите правила техники безопасности при работе в химической лаборатории и неукоснительно их соблюдайте.

Правила техники безопасности

Во избежание несчастных случаев необходимо:

- 1) все опыты с ядовитыми, неприятно пахнущими веществами необходимо проводить в вытяжном шкафу; при разбавлении кислот лить маленькими порциями кислоту в воду, а не наоборот;
- 2) опыты с легковоспламеняющимися веществами проводить вдали от огня;
- 3) при нагревании растворов в пробирках пользоваться держателем и всегда держать пробирку так, чтобы ее отверстие было направлено в сторону от работающих;
- 4) не наклонять лицо над нагреваемой жидкостью;
- 5) нюхать любые вещества нужно с осторожностью, направляя к себе пары или газы легким движением руки;
- 6) со всеми веществами в лаборатории обращаться как с ядовитыми: не пробовать на вкус, не трогать руками; после работы тщательно вымыть руки