

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УИТ  
Заведующий кафедрой УИТ



В.Н. Тарасова

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Пашинин Валерий Алексеевич, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

Направление подготовки:	<u>27.03.05 – Инноватика</u>
Профиль:	<u>Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов
---	--

Москва 2019 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Химия являются изучение теоретических основ осуществления химических процессов, энергетики химических реакций, химии элементов, формирование у студентов навыков экспериментального исследования химических явлений. Главной задачей настоящей дисциплины является обеспечение теоретической подготовки по химии инженера железнодорожного транспорта, которая позволит ему быстрее и качественнее усваивать прикладные разделы химии, ориентироваться в частных вопросах, возникающих в профессиональной деятельности.

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

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

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

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Физика**

### 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-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-2.1 Использовать современные инструментальные средства в управлении техническими системами. ОПК-2.5 Оценивать возможности применения и осуществлять выбор современных конструкционных материалов при разработке технологических инновационных проектов.
2	ОПК-7 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	ОПК-7.3 Разрабатывать мероприятия по охране труда и профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний в технических системах. ОПК-7.4 Проводить расследование и учет несчастных случаев на производстве.

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

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

2 зачетных единиц (72 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
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	48	48
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Раздел 1. Энергетика химических процессов 1. Химическая термодинамика. 2. Первый закон термодинамики. 3. Энтальпия, ее физический смысл 4. Второй закон термодинамики. Энтропия. 5. Свободная энергия Гиббса	2		2		2	6	ПК1
2	1	Раздел 2 Раздел 2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие 1. Скорость химической реакции. 2. Закон действующих масс. 3. Энергия активации. 4. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). 5. Понятие о катализе. 6. Константа химического равновесия Принцип Ле-Шателье	2				25	27	ПК1
3	1	Раздел 3 Раздел 3. Растворы 1. Растворы неэлектролитов. 2. Коллигативные свойства растворов. 3. Основные положения теории электролитической диссоциации.	2		4		11	17	ПК2
4	1	Раздел 4 Раздел 4. Окислительно-восстановительные	2		2		10	14	ПК2

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		реакции 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Степень окисления элемента.							
5	1	Раздел 5 Раздел 5. Электрохимические процессы 1. Электрохимия. Устройство и работа гальванического элемента. 2. Уравнение Нернста. 3. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе.	2		2			4	
6	1	Раздел 6 Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии 1. Коррозия металлов и сплавов. 2. Классификация коррозионных процессов. 3. Защита металлов от коррозии.	2		2			4	
7	1	Раздел 7 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
8		Всего:	12		12		48	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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 1. Энергетика химических процессов	Энергетика химических процессов	2
2	1	Раздел 3. Растворы	Определение временной жесткости воды	2
3	1	Раздел 3. Растворы	Химическое равновесие	2
4	1	Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные процессы	2
5	1	Раздел 5. Электрохимические процессы	Электрохимические процессы. Гальванические элементы	2
6	1	Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии	Металлы. Капельный анализ легированных сталей	2
ВСЕГО:				12/ 0

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

Примерная тематика курсовых проектов (работ) нет



## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Чтение лекций с использованием мультимедийных технологий, проведение лабораторных занятий (в т.ч. задания по групповой работе студентов, имитация деятельности аналитической лаборатории для анализа реальных образцов воды), тестирование на лекции с целью контроля за текущим усвоением материала, контрольные работы

## 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. Энергетика химических процессов	Энергетика химических процессов	2
2	1	Раздел 2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	19
3	1	Раздел 2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	19
4	1	Раздел 3. Растворы	Растворы	11
5	1	Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции	ОВР	10
6	1		Раздел 2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие 1. Скорость химической реакции. 2. Закон действующих масс. 3. Энергия активации. 4. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). 5. Понятие о катализе. 6. Константа химического равновесия Принцип Ле-Шателье	6
ВСЕГО:				67

## 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., 2006 НТБ (уч.6)	Все разделы
2	Задачи и упражнения по общей химии	под редакцией Н.В. Коровина	М.: Высшая школа, 2006	Все разделы
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)	Все разделы
4	Задачи и упражнения по общей химии	Н.Л. Глинка; Ред. В.А. Рабинович,, Х.М. Рубина; Под Ред. В.А. Рабинович,	Интеграл-Пресс, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2)	Все разделы
5	Общая химия, ч.1	Мchedлидзе М.Т., Иванова М.А.	Типография МИИТ. Кафедра Химия и инженерная экология, 2014	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия».	Опалев С.Б. и др.	Типография МИИТ., 2002	Все разделы
7	Общая и неорганическая химия	Н.С. Ахметов	Высшая школа, 2006	Все разделы
8	Коллоидные системы. Методические указания по курсу "Химия".	Новожилов Ю.А.	М.: типография МИИТ. Кафедра Химии и инженерной экологии, 1994	Все разделы
9	Коррозия и защита металлов от коррозии.	Семенова И.В., Хорошилов А.В., Флорианович Г.М.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006	Все разделы
10	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)	Все разделы
11	Общая химия. Методические указания к практическим занятиям	Матакова С.А., Мchedлидзе М.Т., Ануфриева С.М.	М: типография МИИТ Кафедра Химии и инженерной экологии, 2009	Все разделы

--	--	--	--

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

Учебные материалы по общей химии для нехимических специальностей:

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general.html>

Учебное пособие, сайт кафедры Химии и инженерной экологии:

Мчедлидзе М.Т., Иванова М.А. Общая химия, ч.1, [esomiit.ru](http://esomiit.ru) > Учебные материалы

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Мультимедийный комплекс с проектором и компьютером. Программы MicrosoftWord, MicrosoftExcel, MicrosoftPowerPoint. Электрифицированная таблица Д.И. Менделеева  
Компьютерный измерительный комплекс «L-Микро»

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

Специализированная аудитория для чтения лекций, лабораторные помещения, оснащенные приборной техникой, химическими реактивами, лабораторными столами, посудой, вытяжным шкафом, раковинами.

Компьютерное и мультимедийное оборудование.

Химические реактивы и лабораторное оборудование для обеспечения проведения лабораторных работ

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

Рекомендации по самостоятельной работе

- 1.Внимательно изучите теоретический материал по учебнику.
- 2.Сделайте краткий конспект материала в тетради. Выпишите основные формулы и определения.
- 3.Письменно решите задачи по изучаемой теме из задачника.

Рекомендации по подготовке ПК 1, ПК2 и к тестам КСР

1.При подготовке к КСР изучите теоретический материал по лекциям и учебной литературе.

2.Выпишите в тетрадь расчетные формулы.

3.Изучите примеры решения задач по материалам лекций и по литературе.

4.Прорешайте задачи по изучаемой теме по задачнику.

ПК 1 Тема «Термодинамика. Кинетика»

ПК 2. Тема «Растворы»

КСР 1, 2. Тема «Термодинамика. Кинетика».

Литература [1 ? 115-142; с. 166-201], [5 ? с. 13-24, 24-31]

КСР 3. Тема «Растворы»

Литература [1 с. 204-243 ], [3 с. 205-255]

КСР 4, 5. Тема «ОВР. Электрохимические процессы»

Литература [1 с. 251-340], [3 с. 255-295]

Методические рекомендации по отдельным темам курса.

1. В разделе «Химическая термодинамика» студенту необходимо ознакомиться с основными термодинамическими функциями. Научиться проводить расчеты термодинамических функций и делать выводы о возможности осуществления реакций в заданных условиях, определять условия, в которых самопроизвольное протекание реакции возможно.

2. В разделе «Химическая кинетика» необходимо уметь рассматривать простые реакции с позиций теории активных соударений и теории активированного комплекса, усвоить понятие энергии активации. Научиться проводить расчеты: определять скорость в зависимости от концентрации веществ, температуры проведения реакций, присутствия катализатора. Получить представление о сложных реакциях, механизме цепных реакций.

3. В разделе «Химические и фазовые равновесия» необходимо усвоить принципы химического и фазового равновесия. Использовать понятие константы равновесия для расчетов реакций.

4. В разделе «Растворы неэлектролитов» необходимо освоить равновесия систем пар-раствор, влияние давления и температуры на растворимость, физико-химические параметры растворов. Научиться решать задачи на расчет повышения температуры кипения и понижения температуры замерзания растворов, осмотического давления растворов.

5. В разделе «Растворы электролитов» усвоить понятие диссоциации, степени диссоциации. Научиться составлять уравнения диссоциации, гидролиза, проводить расчеты по определению pH растворов сильных и слабых электролитов. Уметь рассчитывать pH буферного раствора.

6. В разделе «Дисперсные системы» разобрать классификацию дисперсных систем. Рассмотреть свойства дисперсных систем, методы образования коллоидных систем.

7. В разделе «ОВР. Электрохимические свойства веществ» усвоить понятие об окислительно-восстановительных реакциях, эл. потенциале, ряде напряжения металлов. Научиться сравнивать электрохимическую активность различных веществ, составлять гальванический элемент и рассчитывать его э.д.с. в стандартных и нестандартных условиях. Научиться решать задачи по теме «Электролиз». Сделать доклады и презентации по заданию преподавателя по теме «Химические источники тока – г.э., аккумуляторы и топливные элементы, принципы действия, химизм работы». В докладе отразить сравнительную характеристику ХИТ, современные перспективы создания новых источников энергии, проблемы, научные разработки.

8. В разделе «Коррозия металлов» научиться составлять уравнения коррозионных процессов в различных условиях, прогнозировать свойства сплавов в различных средах.

9. По заданию преподавателя подготовить доклады по методам защиты от коррозии.

10. В разделе «Конструкционные материалы» изучить классификацию материалов, их свойства и применение для различных целей.

Рекомендации по самостоятельной работе при подготовке к докладам и участию в круглом столе (групповая работа студентов).

1. Изучите теоретический материал по теме по учебной литературе и материалам в сети Интернет.

2. Составьте план темы.

3. Распределите роли в группе по выполнению плана.

4. Создайте презентацию по теме в программе Microsoft PowerPoint. Презентация на 10-12 слайдов, содержащих заголовки, основные определения, иллюстрации в виде картинок, схем реакций, формул веществ. Информация должна быть представлена наглядно в виде схем, таблиц, краткой текстовой информации. Необходимо использовать крупные шрифты, контрастное сочетание текста и фона слайда.

5. В конце презентации привести список использованной литературы.

6. Составьте текст доклада. Презентация должна иллюстрировать доклад. Распределите роли по докладу.

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.

Подготовка и выполнение лабораторных работ осуществляется по методическим указаниям: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия». М.: МИИТ, 2000.

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 легко воспламеняющимися 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.