

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УИТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

29 мая 2020 г.

29 мая 2020 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>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 8 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> В.Г. Попов</p>
--	--

Москва 2020 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	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
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	3	2			2	7	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	3				17	20	ПК1
3	1	Раздел 3 Раздел 3. Растворы 1. Растворы неэлектролитов. 2. Коллигативные свойства растворов. 3. Основные положения теории электролитической диссоциации.	3	4			11	18	ПК2
4	1	Раздел 4 Раздел 4. Окислительно-восстановительные	3				10	13	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	6				8	
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	4				6	
7	1	Раздел 7 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
8		Всего:	16	16			40	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	1
3	1	Раздел 3. Растворы	Химическое равновесие	1
4	1	Раздел 3. Растворы	Растворы. Гидролиз солей	2
5	1	Раздел 5. Электрохимические процессы	Электрохимические процессы. Гальванические элементы	2
6	1	Раздел 5. Электрохимические процессы	Коррозия металлов	2
7	1	Раздел 5. Электрохимические процессы	Электрохимические процессы	2
8	1	Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии	Защита металлов от коррозии	2
9	1	Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии	Металлы. Капельный анализ легированных сталей	2
ВСЕГО:				16/ 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	13
3	1	Раздел 2. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	13
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	4
ВСЕГО:				53

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	Мчедлидзе 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., Мчедлидзе 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 > 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.