

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра АТСнаЖТ
Заведующий кафедрой АТСнаЖТ



А.А. Антонов

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Опалев Сергей Борисович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

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 2017 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

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Химия:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Материаловедение

2.2.2. Экология

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	ОК-1 способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	<p>Знать и понимать: основные социально значимые культурно-исторические события и процессы</p> <p>Уметь: применять полученные знания для формирования мировоззренческой позиции</p> <p>Владеть: навыками и приёмами участия в дискуссиях, отстаивая свою мировоззренческую позицию</p>
2	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать и понимать: основные формулы и методы расчета различных величин в дисциплине Химия</p> <p>Уметь: опроводить химический эксперимент; проводить расчеты, делать выводы на основе полученных данных</p> <p>Владеть: методами экспериментальных исследований в химии</p>
3	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: основные химические законы, химию элементов и закономерности протекания химических реакций.</p> <p>Уметь: интерпретировать результаты опытов; делать выводы на основе эмпирических данных; использовать изученный материал в различных ситуациях; составлять и анализировать химические уравнения</p> <p>Владеть: методами решения химических задач; методами экспериментальной работы в лаборатории</p>
4	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Знать и понимать: существующие источники информации; методы поиска информации</p> <p>Уметь: осуществлять поиск информации; проводить критический анализ данных; вычленять главное в материале; составлять конспект материала</p> <p>Владеть: проводить оценку полученных данных; выносить суждения и делать выводы на основе полученной информации</p>
5	ОПК-6 способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: основные закономерности протекания химических реакций</p> <p>Уметь: использовать знание теоретических основ в профессиональной деятельности для решения практических задач</p> <p>Владеть: методами анализа данных; способами использовать свои знания для решения практических задач, создавать модели химических процессов</p>
6	ОК-12 способностью предусматривать меры	Знать и понимать: закономерности

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	<p>функционирования экосистем и виды негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; права и обязанности граждан и природопользователей в области охраны окружающей среды и природопользования</p> <p>Уметь: оценивать состояние окружающей среды (в том числе - воздушной, водной, почвенной сред) в соответствии с действующими нормативами</p> <p>Владеть: навыками использования, нормативной документации в области рационального природопользования и охраны окружающей среды</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (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	39	39,15
Аудиторные занятия (всего):	39	39
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Самостоятельная работа (всего)	33	33
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)	ЗЧ	ЗЧ

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 физи-ческий смысл 4. Второй закон термодинамики. Энтропия. 5. Свободная энергия Гиббса	4/2				6	10/2	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	4/2	2		1	6	13/2	ПК1
3	1	Раздел 3 Раздел 3. Растворы 1. Растворы неэлектролитов. 2. Коллигативные	2	6/2		2	6	16/2	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
		свойства растворов. 3. Основные положения теории электролитической диссоциации.							
4	1	Раздел 4 Раздел 4. ОВР 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Степень окисления элемента.	2	2			3	7	ПК2
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.	4/2	4/2			8	16/4	ЗЧ
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	4/2			4	10/2	ЗЧ
7		Всего:	18/6	18/6		3	33	72/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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 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
2	1		Раздел 3. Растворы 1. Растворы неэлектролитов. 2. Коллигативные свойства растворов. 3. Основные положения теории электролитической диссоциации.	6 / 2
3	1		Раздел 4. ОВР 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Степень окисления элемента.	2
4	1		Раздел 5. Электрохимические процессы 1. Электрохимия. Устройство и работа гальванического элемента. 2. Уравнение Нернста. 3. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе.	4 / 2
5	1		Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии 1. Коррозия металлов и сплавов. 2. Классификация коррозионных процессов. 3. Защита металлов от коррозии.	4 / 2
ВСЕГО:				18/ 6

4.5. 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).

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 1. Химическая термодинамика. 2. Первый закон термодинамики. 3. Энтальпия, ее физический смысл 4. Второй закон термодинамики. Энтропия. 5. Свободная энергия Гиббса	6
2	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
3	1		Раздел 3. Растворы 1. Растворы неэлектролитов. 2. Коллигативные свойства растворов. 3. Основные положения теории электролитической диссоциации.	6
4	1		Раздел 4. ОВР 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Степень окисления элемента.	3
5	1		Раздел 5. Электрохимические процессы 1. Электрохимия. Устройство и работа гальванического элемента. 2. Уравнение Нернста. 3. Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе.	8
6	1		Раздел 6. Коррозия металлов и защита от коррозии 1. Коррозия металлов и сплавов. 2. Классификация коррозионных процессов. 3. Защита металлов от коррозии.	4
ВСЕГО:				33

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	Коровин Н.В.	Академия, 2010	Все разделы
2	Общая химия	Глинка Н.Л.	Юрайт, 2011	Все разделы
3	Задачи и упражнения по общей химии	Глинка Н.Л.	Интеграл-Пресс, 2009	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия»	Опалёв С.Б.	МИИТ, 2009	Все разделы
5	Основы общей и физической химии	Еремин В.В. Борщевский А.Я.	Интеллект, 2012	Все разделы
6	Основы коллоидной химии	Сумм Б.Д.	Академия, 2010	Все разделы
7	Современная защита от коррозии на железнодорожном транспорте	Абакумова Ю.П.	ФГБОУ "УМЦ ЖДТ, 2013	Все разделы
8	Общая химия. Методические указания к практическим занятиям	Матакова С.А., Мчедлидзе М.Т., Ануфриева С.М.	МИИТ, 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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Мультимедийный комплекс с проектором и компьютером. Программы MicrosoftWord, MicrosoftExel, 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], [4 ? с. 13-24, 24-31]

КСР 3. Тема «Растворы»

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

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 рН растворов сильных и слабых электролитов. Уметь рассчитывать рН буферного раствора.
6. 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. В разделе «Коррозия металлов» научиться составлять уравнения коррозионных процессов в различных условиях, прогнозировать свойства сплавов в различных средах.

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 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.