

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

04 июня 2018 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</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 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современному бакалавру железнодорожного транспорта необходим достаточно широкий объем знаний. Специфика профессии такова, что в процессе работы перевозятся и используются различные по химической природе материалы, применяются физико-химические процессы, решаются прикладные задачи с применением теоретических знаний химии. Кроме того, в условиях постоянного совершенствования и технической модернизации железнодорожного транспорта сложно предусмотреть все конкретные вопросы из области химии, которые придется решать будущему бакалавру. 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.

Главной задачей настоящей дисциплины является обеспечение теоретической подготовкой по химии инженера железнодорожного транспорта, которая позволит ему быстрее и качественнее усваивать прикладные разделы химии, ориентироваться в частных вопросах, возникающих при освоении новой техники.

В ходе обучения дисциплине необходимо добиться освоения студентами теоретических основ общей, неорганической, аналитической, 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" 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. Физика:

Знания: понимать смысл использованных в тексте физических терминов; отвечать на прямые вопросы к содержанию текста; отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста; использовать информацию из текста в измененной ситуации; переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

Умения: представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления; зависимость угла преломления от угла падения на границе стекло-воздух.

Навыки: формулировать (различать) цели проведения (гипотезу, выводы) описанного опыта или наблюдения; конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой; проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика

2.1.2. Химия:

Знания: историю развития представлений о строении атома; модели строения атома, их достоинства и недостатки; формулировки периодического закона, его философско-научное значение; понятия химических элементов, простого и сложного вещества; виды химической связи; распространение в природе металлов и неметаллов, их применение;

Умения: применять знания о строении атома; обосновывать корпускулярно-волновые свойства электрона; устанавливать связь между положением элемента в Периодической системе, электронным строением атома и его свойствами;

Навыки: аппаратом категорий и понятий общей и неорганической химии в областях, касающихся проблем строения атома; основами распределения электронов на энергетических уровнях атома.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Материаловедение

Знания: основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; - классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;

Умения: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Навыки: классификацией и марки масел; - эксплуатационными свойствами различных видов топлива; - правилами хранения топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей; - классификациями и способами получения композиционных материалов.

2.2.2. Экология

Знания: Знать выполнять работы в области научно-технической деятельности по основам проектирования, информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления транспортным производством, метрологического обеспечения и технического контроля

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсе

Навыки: навыками оценки состояния систем экологического уровня предприятия и проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, методами и принципами организации практического проведения некоторых экологических мероприятий на предприятиях железнодорожного транспорта.

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-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: основные законы химии, основные химические системы, основы строения вещества, химической термодинамики, кинетики химических реакций и электрохимии, химической идентификации, свойства растворов, сущность окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Уметь: экономически обоснованно выбирать конструкционные и технологические материалы для решения практических задач, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: основными приёмами выполнения работ по оценке свойств неорганических соединений</p>
2	ОПК-4 способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	<p>Знать и понимать: основные законы химии, основные химические системы, основы строения вещества, химической термодинамики, кинетики химических реакций и электрохимии, химической идентификации, свойства растворов, сущность окислительно-восстановительных процессов.</p> <p>Уметь: экономически обоснованно выбирать конструкционные и технологические материалы для решения практических задач, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: Ставить цель и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель; организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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)	6	6
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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 Введение в химию.	1/1	4			16	21/1	
2	1	Тема 1.1 Понятие об атомах. Молекулы, радикалы и ионы. Номенклатура неорганических соединений.	1/1					1/1	
3	1	Раздел 2 Электронное строение атома	1/1			1	28	30/1	
4	1	Тема 2.1 Корпускулярно-волновые свойства частиц. Квантовые числа электронов. Электронные формулы элементов.	1/1			1		2/1	
5	1	Раздел 3 Химическая связь и условия ее образования.	1				10	11	
6	1	Тема 3.1 Ковалентная, полярная и неполярная связи. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования связи.	1					1	
7	1	Раздел 4 Энергетика химических процессов.		1/1			10	11/1	
8	1	Тема 4.1 Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Понятие и изменение энтропии в химических реакциях. Направление		1/1				1/1	

№ 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
		химических процессов.							
9	1	Раздел 5 Химическая кинетика	1	1/1		6		8/1	
10	1	Тема 5.1 Скорость химических реакций (гомогенных и гетерогенных). Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константы равновесия. Основные факторы, определяющие направление и равновесие реакции. Принцип Ле-Шателье. Фазовые равновесия, диаграмма фазового состояния воды	1			6		7	ПК1, опрос
11	1	Раздел 6 Растворы.	0	4/4		1	9	14/4	
12	1	Тема 6.1 Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Осмос. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа. Константа и степень диссоциации. Сильные и слабые	0			1		1	

№ 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
		электролиты. Активность ионов.							
13	1	Раздел 7 Окислительно-восстановительные реакции	1	4/2				5/2	
14	1	Тема 7.1 Понятие о степени окисления элементов. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Понятие об электродных потенциалах и их шкала. Формула Нернста. Связь ЭДС гальванического элемента с термодинамикой электродных процессов.	1					1	
15	1	Раздел 8 Начала органической химии.	1	4/4			3	8/4	
16	1	Тема 8.1 Номенклатура и классы органических соединений. Основные химические свойства химических соединений. Использование органических веществ на железнодорожном транспорте и при строительстве	1					1	ПК2, опрос
17	1	Раздел 10 ЗаО						0	ЗаО
18		Раздел 9 Начала аналитической химии.							
19		Всего:	6/2	18/12		8	76	108/14	

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 1 Введение в химию.	Способы выражения концентраций растворов Определение титра рас-твора соляной кислоты.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в химию.	Определение временной жесткости воды	2
3	1	РАЗДЕЛ 4 Энергетика химических процессов.	Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы. Понятие и изменение энтропии в химических реакциях. Направление химических процессов.	1 / 1
4	1	РАЗДЕЛ 5 Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	1 / 1
5	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Определение величины рН и свойства буферных систем	2 / 2
6	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Гидролиз солей.	2 / 2
7	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные процессы	2 / 2
8	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Электрохимические процессы. Гальванические элементы	2
9	1	РАЗДЕЛ 8 Начала органической химии.	Коррозия металлов	2 / 2
10	1	РАЗДЕЛ 8 Начала органической химии.	Защита металлов от коррозии.	2 / 2
ВСЕГО:				18 / 12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) по данной дисциплине не предусмотрено.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Химия» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 100 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения и применением компьютерной измерительной системы «L-Микро». Часть курса выполняется в виде традиционных лабораторных занятий (практическое выполнение лабораторной работы) в объёме 26 часов. Остальная часть курса (10 часов) проводится с использованием интерактивных технологий.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, индивидуальные задания, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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 Введение в химию.	Химический эквивалент. Закон эквивалентов. 1. Изучение (конспекти-рование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к лабораторной работе 1	6
2	1	РАЗДЕЛ 1 Введение в химию.	Определение временной жесткости воды 1. Изучение (конспек-тирование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка лабораторной работе 2	10
3	1	РАЗДЕЛ 2 Электронное строение атома	Скорость химических реакций. Химическое равновесие 1. Изучение (конспекти-рование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к Тесту 1 4. Подготовка к лабораторной работе 3,4	15
4	1	РАЗДЕЛ 2 Электронное строение атома	Гидролиз солей 1. Изучение (конспек-тирование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к лабораторной работе 5	13
5	1	РАЗДЕЛ 3 Химическая связь и условия ее образования.	Уравнение Нернста. Электродные потенциалы 1. Изучение (конспекти-рование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к лабораторной работе 6	10
6	1	РАЗДЕЛ 4 Энергетика химических процессов.	Направление протекания окислительно-восстановительных реакций 1. Изучение (конспекти-рование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературе 3. Подготовка к Тесту 2 4. Подготовка к лабораторной работе 7,8	10
7	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Водородная деполаризация 1. Изучение (конспек-тирование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к лабораторной работе 8	9
8	1	РАЗДЕЛ 8 Начала органической химии.	Капельный анализ легированных сталей 1. Изучение (конспек-тирование) учебной литературы 2. Анализ учебной литературы 3. Подготовка к лаборатрной работе 9	3
ВСЕГО:				76

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.	Высшая школа,, 2006	Все разделы
2	Учебник общей химии	Б.В.Некрасов	«Химия», , 1972	Все разделы
3	Общая химия.	Глинка Н.Л.	Высшая школа, 2010	Все разделы
4	Химия. Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по специальностям СПО	М.В. Фадеев	МИИТ, 2011 ИТЬ УЛУПС (Абонемент ЮИ)	Все разделы
5	Химия для профессий и специальностей технического профиля	О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов	Издательский центр "Академия", 2012 ИТЬ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТЬ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Общая химия», Методические указания к практическим занятиям.	С.А. Матакова, М.Т. Мchedлидзе, С.М. Ануфриева	МИИТ, 2009	Все разделы
7	Органическая химия: сборник задач и тестовых заданий	Ануфриева С.М., Галактионова Н.А., Фомин С.А., Кривоносов А.И.	МИИТ, 2006	Все разделы

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

1. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги
<http://www.ximicat.com>
2. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ
<http://www.chem.msu.ru/rus>
3. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

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

Пакет программ MS Office

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

Оборудование для проведения химических опытов. Наглядные пособия для выполнения лабораторных работ. Лабораторные столы. Мойка. Вытяжные шкафы.

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

По дисциплине «Химия» используются различные формы лекций, в том числе лекция-диалог, лекция с коллективным нахождением решения задачи, лекция с самостоятельным выполнением определенных заданий для закрепления знаний по данной теме лекции. Например, во время лекции-диалога обеспечивается непосредственное общение преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы через взаимный обмен мнениями. Базовыми являются темы 1 и 2, в ходе которых закладываются основные понятия дисциплины, что способствует успешному освоению последующих тем.