

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:

Первый проректор



В.С. Тимонин

20 апреля 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Авторы Пашинин Валерий Алексеевич, д.т.н., профессор
Боровков Юрий Николаевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и экология

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Транспортный бизнес и логистика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</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
---	---

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: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 27.09.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современному специалисту 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 специалисту. В связи с этим целью дисциплины "Химия и Экология" является формирование в процессе обучения у студента инженерно-технического факультета ВУЗа химико-экологического 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.

Дисциплина «Химия и Экология» базируется на знаниях, предусмотренных Государственным стандартом для общеобразовательной средней школы для дисциплин «Химия», «Физика» и «Математика».

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

Задачи изучения дисциплины заключаются в получении знаний об основных закономерностях, действующих в экологических системах, и принципах равновесия в природе, формах вмешательства человека в природную среду, способах уменьшения объемов такого вмешательства и сокращения его негативных последствий; освоении расчетных методик и приборов оценки и контроля качества окружающей среды и воздействия на нее, позволяющих проводить качественное и количественное определение различных типов загрязнений окружающей среды, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения; возможности ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

Применять нормативно-правовые акты в устной и в письменной речи в профессиональной деятельности; использовать нормативно-правовые акты при принятии организационно-управленческих решений;

организационно-управленческая:

ориентироваться в системе законодательства и нормативно-правовых актов, регламентирующих организацию природоохранной деятельности и отношения в сфере природопользования;

проектная:

составление проектов мероприятий в сфере экологической безопасности;

научно-исследовательская:

поиск и анализ информации по объектам исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

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

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

2.1.1. Физика:

Знания: основные понятия о физических законах по распространению звуковых и электромагнитных волн в среде.

Умения: Производить расчёт уровня шума и измерений напряжённости и индукции магнитных полей.

Навыки: Владеть навыками практического использования методик оценки и нормирования уровней негативного воздействия на ОС шумов и электромагнитных волн.

2.1.2. Химия:

Знания: основные понятия общей и инженерной экологии, рационального природопользования; виды негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОС) и способы его уменьшения.

Умения: Определять основные виды негативного воздействия на окружающую среду различных видов хозяйственной деятельности, в том числе – с учетом специфики работы железнодорожного транспорта и его воздействия на ОС

Навыки: Владеть навыками практического использования методик оценки и нормирования уровней негативного воздействия на ОС, расчета платежей за негативное воздействие на ОС, определения экологической и экономической эффективности природоохранных мероприятий

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Материаловедение

Знания: свойств материалов как в твёрдом, так и в жидком состоянии в зависимости от некоторых факторов

Умения: определять состояния веществ

Навыки: основными понятиями свойств. К ним относятся: структура веществ, электронные, термические, химические, магнитные, оптические свойства этих веществ.

2.2.2. Сопротивление материалов

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;	Знать и понимать: теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций. Иметь представления о свойствах дисперсных систем: истинных и коллоидных растворов. Уметь: спланировать и провести химический эксперимент Владеть: навыками работы с химической посудой и химическими реактивами, обозначать свое понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме и др.
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;	Знать и понимать: основные виды негативного воздействия на ОС, виды загрязнений, природных ресурсов и способы их рационального использования. Уметь: оценивать уровень воздействия предприятия на ОС, предлагать меры по его сокращению. Владеть: навыками решения практических задач в области химической технологии, применения новых строительных материалов
3	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	Знать и понимать: законы Рауля, Вант-Гоффа, формулу Нэрнста, иметь представление об электрохимических процессах, знать основные химические свойства неорганических и органических веществ, типы коррозионных процессов и виды разрушений на железнодорожном транспорте, методы анализа различных веществ. Уметь: применить методы аналитической химии в деятельности железнодорожного транспорта, методы защиты от коррозионных разрушений объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Владеть: навыками использования расчетных методик по оценке воздействия предприятий на ОС, платы за негативное воздействие на ОС, нормативной документации в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

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	94	55,15	39,15
Аудиторные занятия (всего):	94	55	39
В том числе:			
лекции (Л)	54	36	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	0	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18	0
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	1	3
Самостоятельная работа (всего)	50	17	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 Введение в химию.	4/1				2	6/1	
2	1	Тема 1.1 Понятие об атомах. Молекулы, радикалы и ионы.	2					2	
3	1	Тема 1.2 Номенклатура неорганических соединений	2/1				2	4/1	
4	1	Раздел 2 Электронное строение атома	4/1				2	6/1	
5	1	Тема 2.1 Корпускулярно-волновые свойства частиц. Квантовые числа электронов. Электронные формулы элементов.	2					2	
6	1	Тема 2.2 Периодическая система элементов. Периодичность атомных характеристик.	2/1				2	4/1	
7	1	Раздел 3 Химическая связь	4/1				2	6/1	
8	1	Тема 3.1 Химическая связь и условия ее образования. Ковалентная, полярная и неполярная связи.	2					2	
9	1	Тема 3.2 Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования связи	2/1				2	4/1	
10	1	Раздел 4 Энергетика химических процессов	4/1	2/3		1	1	8/4	
11	1	Тема 4.1 Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	1	Тема 4.2 Термохимические законы. Понятие и изменение энтропии в химических реакциях. Направление химических процессов.	2/1	2/3		1	1	6/4	ПК1, Письменные и устные опросы
13	1	Раздел 5 Химическая кинетика.	4/1	4/3			1	9/4	
14	1	Тема 5.1 Скорость химических реакций (гомогенных и гетерогенных). Закон действия масс. Правило Вант- Гоффа. Энергия активации. Катализ	2	2/1				4/1	
15	1	Тема 5.2 Химическая равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константы равновесия. Основные факторы, определяющие направление и равновесие реакции. Принцип Ле- Шателье. Фазовые равновесия, диаграмма фазового состояния воды	2/1	2/2			1	5/3	
16	1	Раздел 6 Растворы.	4/1	4/4			2	10/5	
17	1	Тема 6.1 Определение и типы растворов. Способы выражения концентраций. Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля, Вант- Гоффа. Осмос.	2	2/2				4/2	
18	1	Тема 6.2 Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Отклонения от	2/1	2/2			2	6/3	ПК2, Письменные и устные опросы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		законов Рауля и Вант-Гоффа. Константа и степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность ионов. Ионное произведение воды. рН-среды. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз							
19	1	Раздел 7 Окислительно-восстановительные реакции	4/1	8/4			3	15/5	
20	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.	1	2/1				3/1	
21	1	Тема 7.2 Формула Нернста. Связь ЭДС гальванического элемента с термодинамикой электродных процессов.	1/1	2/1				3/2	
22	1	Тема 7.3 Коррозия металлов. Причины коррозии и ее виды. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Электрохимическая коррозия. Типы коррозионных процессов и виды разрушений на железно-дорожном транспорте.	1	2/1				3/1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	1	Тема 7.4 Защита металлов от коррозии.	1	2/1			3	6/1	
24	1	Раздел 8 Начала органической химии	4/1				2	6/1	
25	1	Тема 8.1 Номенклатура и классы органических соединений. Основные химические свойства химических соединений.	2					2	
26	1	Тема 8.2 Использование органических веществ на железнодорожном транспорте и при строительстве	2/1				2	4/1	
27	1	Раздел 9 Начала аналитической химии	4/2				2	6/2	
28	1	Тема 9.1 Классификация и возможности методов анализа.	2					2	
29	1	Тема 9.2 Применение методов аналитической химии в деятельности железнодорожного транспорта.	2/2				2	4/2	
30	1	Зачет						0	ЗЧ
31	2	Раздел 11 Основные понятия и законы современной экологии	2		2		3	7	
32	2	Тема 11.1 экология как наука, структура современной экологии, основы общей экологии, экологические факторы среды, понятие об экосистемах	2				3	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	2	Раздел 12 Глобальные экологические проблемы	2		2		3	7	
34	2	Тема 12.1 здоровье человека, изменение климата, озоновый слой, кислотные осадки, проблема чистой воды, проблема отходов	2				3	5	
35	2	Раздел 13 Источники и виды техногенных загрязнений	1		2		2	5	
36	2	Тема 13.1 загрязнение окружающей среды, характеристика загрязнения атмосферы, воды и почвы, физические загрязнители	1				2	3	
37	2	Раздел 14 Понятие источника загрязнения и источника выброса	1		2	1	2	6	
38	2	Тема 14.1 Характеристики источников загрязнения и источников выброса	1			1	2	4	
39	2	Раздел 15 Нормирование качества и мониторинг окружающей среды	2		2		3	7	
40	2	Тема 15.1 понятие экологического нормирования, ПДК, ПДВ, мониторинг окружающей среды	2				3	5	
41	2	Раздел 16 Рациональное использование природных ресурсов	1		2	1	3	7	
42	2	Тема 16.1 Технологии энерго- и ресурсосбережения.	1			1	3	5	ПК1, Устные и письменные опросы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	2	Раздел 17 Водопотребление и водоотведение	1		2		3	6	
44	2	Тема 17.2 Водопотребление и водоотведение	1				3	4	
45	2	Раздел 18 Реализация принципа экологически устойчивого развития общества	3				4	7	
46	2	Тема 18.2 экологический менеджмент, стандарты серии ГОСТ Р ИСО 14000	3				4	7	
47	2	Раздел 19 Законодательство в области охраны окружающей среды и рационального природопользования	2				3	5	
48	2	Тема 19.1 Экологические права и обязанности граждан	1				2	3	
49	2	Тема 19.2 Общественные экологические организации.	1				1	2	
50	2	Раздел 20 Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования	1		2	1	3	7	
51	2	Тема 20.1 Система платежей за негативное воздействие на окружающую среду	1			1		2	
52	2	Тема 20.2 платежи за загрязнение воздуха, воды, за отходы производства, за загрязнение, захламление и деградацию земель					3	3	ПК2, Устные и письменные опросы
53	2	Раздел 21 Экологические	1		2		2	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		последствия аварий на железнодорожном транспорте							
54	2	Тема 21.2 Экологические последствия аварий на железнодорожном транспорте	1				2	3	
55	2	Раздел 22 Организация природоохранной деятельности. Механизмы экологического управления	1				2	3	
56	2	Тема 22.1 Государственный экологический контроль, экоаудит	1				2	3	
57	2	Раздел 23 Зачет с оценкой						0	ЗаО
58		Всего:	54/10	18/14	18	4	50	144/24	

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 Энергетика химических процессов	Термохимические законы. Понятие и изменение энтропии в химических реакциях. Направление химических процессов.	2 / 3
2	1	РАЗДЕЛ 5 Химическая кинетика.	Скорость химических реакций (гомогенных и гетерогенных). Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ	2 / 1
3	1	РАЗДЕЛ 5 Химическая кинетика.	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константы равновесия. Основные факторы, определяющие направление и равновесие реакции. Принцип Ле-Шателье. Фазовые равновесия, диаграмма фазового состояния воды	2 / 2
4	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Определение и типы растворов. Способы выражения концентраций. Свойства растворов неэлектролитов. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Осмос.	2 / 2
5	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа. Константа и степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность ионов. Ионное произведение воды. pH-среды. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз	2 / 2
6	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Понятие о степени окисления элементов. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Гальванические элементы. Понятие об электродных потенциалах и их шкала.	2 / 1
7	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Формула Нернста. Связь ЭДС гальванического элемента с термодинамикой электродных процессов.	2 / 1
8	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Коррозия металлов. Причины коррозии и ее виды. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Электрохимическая коррозия. Типы коррозионных процессов и виды разрушений на железнодорожном транспорте.	2 / 1
9	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Защита металлов от коррозии.	2 / 1
ВСЕГО:				18/14

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 11 Основные понятия и законы современной экологии	экология как наука, структура современной экологии, основы общей экологии, экологические факторы среды, понятие об экосистемах	2
2	2	РАЗДЕЛ 12 Глобальные экологические проблемы	здоровье человека, изменение климата, озоновый слой, кислотные осадки, проблема чистой воды, проблема отходов	2
3	2	РАЗДЕЛ 13 Источники и виды техногенных загрязнений	загрязнение окружающей среды, характеристика загрязнения атмосферы, воды и почвы, физические загрязнители	2
4	2	РАЗДЕЛ 14 Понятие источника загрязнения и источника выброса	Характеристики источников загрязнения и источников выброса	2
5	2	РАЗДЕЛ 15 Нормирование качества и мониторинг окружающей среды	понятие экологического нормирования, ПДК, ПДВ, мониторинг окружающей среды	2
6	2	РАЗДЕЛ 16 Рациональное использование природных ресурсов	Технологии энерго-и ресурсосбережения.	2
7	2	РАЗДЕЛ 17 Водопотребление и водоотведение	Водопотребление и водоотведение	2
8	2	РАЗДЕЛ 20 Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования	платежи за загрязнение воздуха, воды, за отходы производства, за загрязнение, захламление и деградацию земель	2
9	2	РАЗДЕЛ 21 Экологические последствия аварий на железнодорожном транспорте	Экологические последствия аварий на железнодорожном транспорте	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Химия и экология» (модуль «Химия») осуществляется в форме лекций, лабораторных и практических занятий.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий (презентации в PowerPoint), а также с использованием интерактивных технологий.

Лабораторный практикум основан на проведении лабораторных работ по темам лекционного курса.

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.

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 текущему и промежуточному контролю. Студентам предлагаются практикумы, подготовленные преподавателями кафедры, по которым они самостоятельно обучаются проведению химических расчетов по каждой теме лекций. Контроль за самостоятельным усвоением теоретического материала осуществляется в ходе выполнения студентами тестовых заданий и контрольных работ.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системе РИТМ-МИИТ. На каждом лабораторном занятии проводится опрос по теме лабораторного занятия. На практических занятиях проводятся контроли на умение решать задачи по темам курса. Осуществляется проведение текущего контроля (ПК1 и ПК2) в форме контрольной работы. Промежуточный контроль проводится по вопросам теоретического характера, задачам и практическим заданиям.

Преподавание дисциплины «Химия и экология» (модуль «Экология») осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В учебном процессе используются информационно-коммуникационные (в т.ч. – мультимедийные) технологии: лекции с применением персональных компьютеров, видеоматериалов с применением проектора); использование нормативной документации (в том числе – посредством представления в электронном виде и доступа через Интернет). Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, в том числе:

- 33% (6 академических часов из 18) являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные);

- 67% (12 академических часов из 18) проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (10 часа), разбор и анализ конкретной ситуации (2 часа).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 6 часов. Остальная часть практического курса (12 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций; технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Теоретические знания обучающихся проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение задач с использованием компьютеров или на бумажных носителях, выступление с презентацией и

ее защита (ответы на вопросы по теме выступления).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (21 час) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (12 часов) относится подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, подготовка презентаций по выбранным темам с использованием электронных информационных ресурсов.

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.	Номенклатура неорганических соединений [3]; [4]; [7]	2
2	1	РАЗДЕЛ 2 Электронное строение атома	Периодическая система элементов. Периодичность атомных характеристик. [3]; [4]; [7]	2
3	1	РАЗДЕЛ 3 Химическая связь	Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования связи [3]; [8]; [7]	2
4	1	РАЗДЕЛ 4 Энергетика химических процессов	Термохимические законы. Понятие и изменение энтропии в химических реакциях. Направление химических процессов. [3]; [4]; [7]	1
5	1	РАЗДЕЛ 5 Химическая кинетика.	Химическая равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константы равновесия. Основные факторы, определяющие направление и равновесие реакции. Принцип Ле-Шателье. Фазовые равновесия, диаграмма фазового состояния воды [3]; [4]; [8]; [5]	1
6	1	РАЗДЕЛ 6 Растворы.	Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа. Константа и степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Активность ионов. Ионное произведение воды. pH-среды. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Ступенчатый гидролиз [3]; [7]; [8]	2
7	1	РАЗДЕЛ 7 Окислительно-восстановительные реакции	Защита металлов от коррозии. [3]; [7]	3
8	1	РАЗДЕЛ 8 Начала органической химии	Использование органических веществ на железнодорожном транспорте и при строительстве [3]; [6]	2
9	1	РАЗДЕЛ 9 Начала аналитической химии	Применение методов аналитической химии в деятельности железнодорожного транспорта. [5]	2
10	2	РАЗДЕЛ 11 Основные понятия и законы современной экологии	экология как наука, структура современной экологии, основы общей экологии, экологические факторы среды, понятие об экосистемах	3
11	2	РАЗДЕЛ 12 Глобальные экологические проблемы	здоровье человека, изменение климата, озоновый слой, кислотные осадки, проблема чистой воды, проблема отходов [1]; [2]; [9]	3

12	2	РАЗДЕЛ 13 Источники и виды техногенных загрязнений	загрязнение окружающей среды, характеристика загрязнения атмосферы, воды и почвы, физические загрязнители	2
13	2	РАЗДЕЛ 14 Понятие источника загрязнения и источника выброса	Характеристики источников загрязнения и источников выброса [1]; [2]; [11]	2
14	2	РАЗДЕЛ 15 Нормирование качества и мониторинг окружающей среды	понятие экологического нормирования, ПДК, ПДВ, мониторинг окружающей среды [1]; [2]; [11]	3
15	2	РАЗДЕЛ 16 Рациональное использование природных ресурсов	Технологии энерго-и ресурсосбережения. [1]; [2]; [11]	3
16	2	РАЗДЕЛ 17 Водопотребление и водоотведение	Водопотребление и водоотведение [1]; [2]; [9]	3
17	2	РАЗДЕЛ 18 Реализация принципа экологически устойчивого развития общества	экологический менеджмент, стандарты серии ГОСТ Р ИСО 14000	4
18	2	РАЗДЕЛ 19 Законодательство в области охраны окружающей среды и рационального природопользования	Экологические права и обязанности граждан	2
19	2	РАЗДЕЛ 19 Законодательство в области охраны окружающей среды и рационального природопользования	Общественные экологические организации.	1
20	2	РАЗДЕЛ 20 Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования	платежи за загрязнение воздуха, воды, за отходы производства, за загрязнение, захламление и деградацию земель [1]; [2]; [10]	3
21	2	РАЗДЕЛ 21 Экологические последствия аварий на железнодорожном транспорте	Экологические последствия аварий на железнодорожном транспорте [1]; [2]; [10]	2
22	2	РАЗДЕЛ 22 Организация природоохранной деятельности. Механизмы экологического управления	Государственный экологический контроль, экоаудит	2
ВСЕГО:				50

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	Практическая экология при эксплуатации ВСНТ.	Сидоров Ю.П., Гаранина Т.В.	Москва, МИИТ, 2009 Кафедра «Химия и инженерная экология», ауд. 5302	УДК 502.3 М.: МИИТ, 2009 г., 366 с
2	Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изменениями и дополнениями)		0 Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/57747666/#ixzz3kzLWh080 , 0	Раздел 11, Раздел 12, Раздел 13, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 17, Раздел 18, Раздел 19, Раздел 20, Раздел 21, Раздел 22
3	Общая химия	Н.В. Коровин	Высш. шк., 2006 НТБ (уч.6)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7, Раздел 8
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)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 4, Раздел 5

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Общая химия	Глинка Н.Л.	1987 М., Высшая школа, 0	Раздел 5, Раздел 9
6	Строение вещества. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Химия»	Матакова С.А., Мchedлидзе М.Т.	2008., М..Типография МИИТа, фонд кафедры «Химия» ауд. 5302, 0	Раздел 8
7	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Химия»	Коллектив кафедры	2002.,М. Типография МИИТа. фонд кафедры., 0	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 6, Раздел 7

8	Общая химия. Методические указания к практическим занятиям	Матакова С.А., Мчедлидзе М.Т., Ануфриева С.М	2009., М..Типография МИИТа, НТБ МИИТа, фонд кафедры «Химия», ауд. 5302, 0	Раздел 3, Раздел 5, Раздел 6
9	Практическая экология в задачах	Т.В. Гаранина, Ю.П. Сидоров, Т.А. Сытник; МИИТ. Каф. "Инженерная экология"	МИИТ, 2004 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.5); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Раздел 12, Раздел 17, Раздел 18
10	Экология железнодорожного транспорта, включая ВСНТ	Ю.П. Сидоров, Т.В. Гаранина.; МИИТ. Каф. "Инженерная экология"	МИИТ, 2007 НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Раздел 13, Раздел 19, Раздел 20, Раздел 21, Раздел 22
11	Экономика природопользования и охрана окружающей среды при работе ВСНТ	Ю.П. Сидоров, Т.А. Сытник; МИИТ. Каф. "Инженерная экология"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Раздел 11, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16

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>
4. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
5. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
6. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
7. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Информационно-справочные интернет-ресурсы:

<http://www.ecoindustry.ru/> - информационный портал журнала «Экология производства»
http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_protection/ - Инновационный дайджест.
 Все самое интересное о железной дороге (Раздел «Охрана окружающей среды»).

<http://greenevolution.ru/> - Портал о проблемах человечества
<http://www.ecology-portal.ru/> - Экологический портал
<http://ecoportal.su/> - Экопортал. Вся экология.
<http://www.mosecom.ru/> - ГПБУ «Мосэкомониторинг»
<http://www.ecocommunity.ru/> - Есоком — всё об экологии
<http://sgi-rzd.ru/ecostrategy/> - Совет главных инженеров ОАО «РЖД». Экологическая стратегия.
http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=101 – Виртуальная лаборатория (раздел «Экология»)

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

Для подготовки материалов лекционных и практических занятий требуется использование пакета программ Microsoft Office.

Для демонстрации презентационных материалов на лекционных и практических занятиях на компьютере (ноутбуке) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office.

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

1. Лекционные аудитории, должны быть оснащены мультимедийным оборудованием: проектором или интерактивной доской для демонстрации презентаций, компьютером или ноутбуком.
2. Аудитории для практических занятий (вместимостью не менее 20 посадочных мест) должны быть оборудованы маркерной или меловой доской, а при наличии технической возможности - мультимедийным оборудованием: проектором или интерактивной доской для демонстрации презентаций, компьютером или ноутбуком.
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) и/или аудитории для самостоятельной работы студентов. Аудитория для самостоятельной работы студентов должна быть оборудована рабочими местами (столы и стулья), не менее чем 2 компьютерами или ноутбука с подключением к сети Интернет. На компьютерах (ноутбуках) в аудитории должен быть установлен стандартный лицензионный пакет программ Microsoft Office
4. Лабораторная приборная техника.

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

Химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования в познании процессов, происходящих в окружающей среде. Поэтому студенты специальности «Эксплуатация железных дорог»

обязаны усвоить законы, положения и методы этой науки. Это предполагает активную, творческую и самостоятельную работу студентов. В процессе самостоятельного изучения курса общей химии студентам предлагается следовать представленному плану:

- 1) ознакомиться с основными положениями программы;
- 2) изучить все разделы учебника, относящиеся к данной теме;
- 3) изучить основные положения и понятия химии; формулировки законов, математические зависимости и важнейшие химические реакции в изучаемой теме законспектировать;
- 4) трудные и непонятные места выписать отдельно с целью выяснения их при консультации с преподавателем.

Завершить изучение темы необходимо выполнением упражнений, предлагаемых к данной теме. Такая методика самостоятельной работы студента с литературой позволит прочно и сознательно усвоить теоретический материал.

Проверка качества усвоенного материала проводится по результатам выполненной студентом контрольной работы по данной теме. Следует обратить внимание на темы самостоятельных работ, составить по ним конспект, Это поможет при подготовке к зачёту.

Если в процессе изучения курса возникли какие-либо затруднения, следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Изучение курса общей химии базируется на материалах школьного курса химии, поэтому рекомендуется повторить основы школьной химии.

Выполнение лабораторных работ является необходимым элементом процесса обучения, т.к. дает возможность практического подтверждения теоретических основ изучаемого предмета. Поэтому при проведении рубежной оценки знаний учитываются результаты защиты выполненных лабораторных работ и посещаемость этого вида занятий.

Необходимо готовиться к каждому виду занятию по химии, пользуясь лекциями, учебником и сборником задач и упражнений. В процессе обучения широко использовать интернет-ресурсы.

Изучение химии необходимо начинать с небольшого повторения теоретического материала школьной химии, чтобы еще раз уточнить такие понятия как атом, молекула, химическое соединение, простые и сложные вещества, основные законы химии, проведения простейших стехиометрических расчетов. Это позволит осуществить разумную преемственность в уровне сложности и разнообразии задач, соответствующих школьным и вузовским программам по общей химии.

Затем рассматриваются темы в соответствии с учебной программой. Согласно ей вначале рассматривается строение атома, которое объясняет периодичность в изменении свойств элементов, т.е. суть периодического закона химических элементов.

Без знания строения атомов невозможно понять причины возникновения между ними химических связей. В свою очередь, изучение химических связей позволяет объяснить многие свойства веществ, понять причины и возможности превращения одних веществ в другие, рассмотреть на молекулярном уровне многие процессы, происходящие в окружающей среде, неживых организмах. Изучение термодинамических и кинетических характеристик реакций позволит будущему специалисту по организации перевозок и управлению на транспорте получить представления об энергетическом обмене в среде, а также прогнозировать поведение различных веществ от условий, в которых они находятся, возможные опасности при перевозке опасных грузов.

Знание общих свойств растворов продиктовано тем фактом, что практически все реакции проходят в растворах. Поэтому необходимо знать законы, которым подчиняются различные соединения, попадая в растворитель.

Механизм возникновения электродных и окислительно-восстановительных потенциалов поможет понять потенциометрические методы исследования кислотности среды, окислительно-восстановительные реакции, протекающие окружающей нас геосфере. Завершающими темами курса «Химия» являются темы «Коррозионные процессы» «Основы аналитической и органической химии». Дисциплина «Химия» изучается в течение I семестра.

Текущая проверка знаний студентов осуществляется на основе выполнений контрольных и тестовых работ, а также лабораторных занятий.

Итоговый контроль знаний проводится на зачёте. К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план (лабораторные и контрольные работы).

Ведущий преподаватель (лектор) систематически проводит консультации, дополнительные занятия, на которых студент может задать любой вопрос по лабораторной или контрольной работе.

Зачёт проводится по экзаменационным билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

При подготовке к зачёту обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях.

Кроме того, следует ещё раз решить задачи из контрольных и самостоятельных работ и просмотреть, оформленные лабораторные работы, обратив особое внимание на теоретические вопросы и сделанные выводы. При этом необходимо знать название и формулы основных кислот, оснований, солей.

Обучающимся во время изучения модуля "Экология" необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является

необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.