

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
23.03.01 Технология транспортных процессов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Химия и инженерная экология**

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление в  
единой транспортной системе

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 41799  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сухов Филипп  
Игоревич  
Дата: 27.02.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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 инженерная экология» является формирование в процессе обучения у студента инженерно-технического факультета ВУЗа химического 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 инженерная 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 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.

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.

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.

Целью изучения дисциплины «Химия и инженерная экология» является получение обучающимися знаний, необходимых для построения своей практической работы на предприятиях железнодорожного транспорта и в иных сферах деятельности с учетом принципов экологической безопасности хозяйственной деятельности и минимизации вреда окружающей среде, т.е. «экологически ориентированного мышления», как требуют того стандарты в сфере экологического менеджмента серии ГОСТ Р ИСО 14000, а также общемировая практика.

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

производственно-технологический:

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.

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.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ;

**ОПК-2** - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Уметь:**

Применять знания химических законов и процессов в современной технике.

### **Знать:**

Основных закономерности, действующих в экологических и химических системах

### **Владеть:**

Расчетными методиками и приборами оценки и контроля качества окружающей среды и воздействия на нее, позволяющими 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; возможностью ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Введение в химию</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, - о строении атомов,</li> <li>- химической связи,</li> <li>- периодическом законе</li> <li>- Периодической системе элементов</li> </ul>
2	<p>Энергетика химических процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термохимические законы.</li> <li>2. Энтальпии образования химических соединений.</li> </ol>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	3. Термохимические расчеты. 4. Энтропия. 5. Энергия Гиббса. 6. Направленность химических процессов. Оценка пожарной опасности веществ по энергии Гиббса.
3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие Рассматриваемые вопросы: - Кинетика химической реакции; - скорость химической реакции - параметры влияющие на скорость химической реакции - понятие "химическое равновесие"
4	Растворы. Электролиты. Коллоидные системы. Рассматриваемые вопросы: - Растворы - Растворы электролитов - Коллоидные системы
5	Электрохимические процессы Рассматриваемые вопросы: - процессы превращения различных видов энергии друг в друга; - гальванические элементы и их характеристики
6	Элементы органической химии. Топливо и полимеры. Рассматриваемые вопросы: - топливо - полимеры
7	Элементы аналитической химии Рассматриваемые вопросы: - аналитическая химия, как отдельный раздел химии
8	Специальные вопросы химии Рассматриваемые вопросы: - Вопросы касающиеся непосредственно направления подготовки специальности, связанной с химическими процессами
9	Основные понятия и законы современной экологии Рассматриваемые вопросы: - Основные законы - понятие экология в технических и гуманитарных отраслях
10	Глобальные экологические проблемы Рассматриваемые вопросы: - Глобальный экологический кризис - современные проблемы человечества
11	Источники и виды техногенных загрязнений Рассматриваемые вопросы: - источники техногенного загрязнения виды техногенного загрязнения
12	Понятие источника загрязнения и источника выброса, их характеристики Рассматриваемые вопросы: - основные понятия инженерной экологии
13	Нормирование качества и мониторинг окружающей среды

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - нормирование различных загрязнителей ОС при производственном процессе - учет (мониторинг) негативного воздействия на окружающую среду
14	Рациональное использование природных ресурсов. Технологии энерго- и ресурсосбережения Рассматриваемые вопросы: - основные вопросы альтернативных источников загрязнения
15	Водопотребление и водоотведение.оборотная система водоснабжения. Рассматриваемые вопросы: - нормирование водобалансового потребления предприятия; - основные понятия
16	Реализация принципа экологически устойчивого развития общества Рассматриваемые вопросы: - устойчивое развитие, принципы, понятия
17	Законодательство в области охраны окружающей среды и рационального природопользования. Экологические права и обязанности граждан. Общественные экологические организации. Рассматриваемые вопросы: - федеральное законодательство в сфере природопользования
18	Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования. Система платежей за негативное воздействие на окружающую среду. Рассматриваемые вопросы: - Ответственность - Оценка воздействия источников загрязнения - платежи за НВОС и расчет платежей при превышении НВОС

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Способы выражения концентраций растворов. Определение концентрации HCL с помощью титрования В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Способы выражения концентрации растворов, используемых на железнодорожном предприятии; Определение концентрации соляной кислоты титрованием для нужд жд предприятия. Химический эквивалент. Закон эквивалентов
2	Определение временной жесткости воды. Способы определения временной жесткости воды В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Определение временной жесткости воды для хоз-бытовых и промышленных нужд. Определение жесткости воды
3	Скорость химической реакции. Химическое равновесие. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Определение скорости химической реакции. Химическое равновесие в различных растворах, используемых при эксплуатации железнодорожного транспорта

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Гидролиз солей. Реакция обменного взаимодействия между солями и водой. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Гидролиза солей, используемых на производствах железнодорожных предприятий. Определение величины Ph и свойства буферных смесей. Электролитическая диссоциация. Ионные процессы
5	ОВР. Реакции протекающие с изменением степени окисления. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Окислительно-восстановительные процессы. Направление протекания ОВР. ОВР необходимые для понимания производственных процессов на железнодорожном транспорте
6	Электрохимические процессы. Гальванические элементы. Взаимодействие двух металлов и/или их оксидов. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Электрохимические процессы. Гальванические элементы на предприятиях железнодорожного транспорта.
7	Коррозия металлов. Разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: Процессы возникновения коррозии металлов используемых на железнодорожном транспорте.
8	Защита от коррозии. Способы химической защиты от коррозии металла. В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: защита металлических конструкций от коррозии. Процессы при коррозии

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования, ISBN 978-5-534-01077-0, 283 стр, О. Е. Кондратьева Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-513189">https://urait.ru/book/ekologiya-513189</a>
2	Общая экология : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-9916-9777-4, 190 стр. Е. И. Павлова, В. К. Новиков Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545">https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545</a>
1	Экология транспорта : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-534-12793-5, 418 стр. Е. И. Павлова, В. К.	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072">https://urait.ru/book/ekologiya-transporta-511072</a>



	Новиков Учебник Юрайт , 2023	
2	Экология и рациональное природопользование, ISBN 978-5-534-09485-5, 188 стр. Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко Учебник Юрайт , 2023	<a href="https://urait.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-513725">https://urait.ru/book/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie-513725</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miiit.ru/>).
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>).
3. Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».
4. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office 365

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения учебных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук, звук), лабораторный стенд с реактивами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Химия и инженерная экология»

Ю.К. Боландова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЖДСТУ  
и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Ю.О. Пазойский

Ф.И. Сухов

Н.А. Андриянова