

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Химия и инженерная экология**

Специальность: 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация: Управление международными перевозками

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: 2524  
Подписал: заведующий кафедрой Попов Владимир  
Георгиевич  
Дата: 28.05.2023

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

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. А также получение 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.

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 решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

**Уметь:**

Применять знания химических законов и процессов в современной технике, используемой при эксплуатации железных дорог.

**Знать:**

Основных закономерности, действующих в экологических и химических системах при эксплуатации железных дорог

**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 на железнодорожном транспорте, проводить расчеты возможного негативного воздействия экологических аспектов на ОС на стадии планирования, оценки эффективности работы очистного оборудования и расчеты платы за загрязнения для объектов 2,3 категорийности; возможностью ориентироваться и использовать на практике нормативные документы в области рационального природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №2

Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	Введение в химию Рассматриваемые вопросы: - Приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, - о строении атомов, химической связи, - периодическом законе - Периодической системе элементов
2	Энергетика химических процессов при работе железнодорожного предприятия Рассматриваемые вопросы: 1. Термохимические законы.  2. Энтальпии образования химических соединений.  3. Термохимические расчеты.  4. Кинетика химических реакций, которые используются на определенных этапах эксплуатации оборудования, железнодорожных составов. Химическое равновесие;  5. - Кинетика химической реакции;  6. Скорость химической реакции

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>7. Параметры влияющие на скорость химической реакции</p> <p>8. Понятие "химическое равновесие"</p>
3	<p>Растворы. Электролиты. Коллоидные системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Растворы на железнодорожных предприятиях</li> <li>- Растворы электролитов используемых на железнодорожном предприятии</li> <li>- Коллоидные системы</li> </ul>
4	<p>Электрохимические процессы на железнодорожном предприятии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы превращения различных видов энергии друг в друга;</li> <li>- гальванические элементы и их характеристики</li> </ul>
5	<p>Элементы органической химии. Топливо и полимеры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- топливо</li> <li>- полимеры</li> </ul>
6	<p>Элементы аналитической химии для железнодорожного транспортировочного процесса</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическая химия, как отдельный раздел химии</li> </ul>
7	<p>Специальные вопросы химии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы касающиеся непосредственно направления подготовки специальности, связанной с химическими процессами</li> </ul>
8	<p>Основные понятия и законы современной экологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы</li> <li>- понятие экология в технических и гуманитарных отраслях(в том числе и железнодорожной отрасли)</li> </ul>
9	<p>Основные понятия и законы современной экологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы</li> <li>- понятие экология в технических и гуманитарных отраслях(в том числе и железнодорожной отрасли)</li> </ul>
10	<p>Глобальные экологические проблемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Глобальный экологический кризис</li> <li>- современные проблемы человечества</li> </ul>
11	<p>Источники и виды техногенных загрязнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники техногенного загрязнения</li> <li>виды техногенного загрязнения</li> <li>- роль эксплуатационного процесса железных дорог, как техногенного загрязнения</li> </ul>
12	<p>Понятие источника загрязнения и источника выброса, их характеристики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия инженерной экологии</li> </ul>
13	<p>Нормирование качества и мониторинг окружающей среды</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нормирование различных загрязнителей ОС при производственном процессе железнодорожных перевозок - учет (мониторинг) негативного воздействия на окружающую среду железнодорожной отрасли(предприятия, структуры, железнодорожной отрасли)
14	Рациональное использование природных ресурсов. Технологии энерго- и ресурсосбережения Рассматриваемые вопросы: - основные вопросы альтернативных источников загрязнения - роль железнодорожных предприятий в ресурсосбережении - Экологическая политика ОАО "РЖД"
15	Водопотребление и водоотведение на железнодорожных предприятиях. Обратная система водоснабжения на предприятиях железнодорожного транспорта. Рассматриваемые вопросы: - водобалансового потребления предприятия, учет потребления железнодорожных предприятий; - основные понятия
16	Реализация принципа экологически устойчивого развития общества Рассматриваемые вопросы: - устойчивое развитие, принципы, понятия - Роль железнодорожной отрасли в вопросах устойчивого развития
17	Законодательство в области охраны окружающей среды (на железнодорожном транспорте) и рационального природопользования. Экологические права и обязанности граждан. Общественные экологические организации. Рассматриваемые вопросы: - федеральное законодательство в сфере природопользования - обязательства ОАО "РЖД" в сфере природопользования
18	Экономические подходы к оценке природных ресурсов и регулированию отношений в сфере природопользования, конкретно в железнодорожного транспорта при эксплуатации). Система платежей за негативное воздействие на окружающую среду. Рассматриваемые вопросы: - Отчетность железнодорожных предприятий - Оценка воздействия источников загрязнения - платежи за НВОС и расчет платежей при превышении НВОС на примере предприятий ОАО "РЖД"

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа №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	Лабораторная работа №2 "Определение временной жесткости воды" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- Определения временной жесткости воды для хоз-бытовых и промышленных нужд. определение жесткости воды
3	Лабораторная работа №7 "Скорость химических реакций. Химическое равновесие." В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык: - определение Скорости химических реакций. Химическое равновесие в различных растворах, используемых при эксплуатации железнодорожного транспорта.
4	Лабораторная работа №9 "Гидролиз солей" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки: - Гидролизации солей, используемых на производствах железнодорожных предприятий; - Определение величины рН и свойства буферных смесей. Электролитическая диссоциации; -Ионные процессы.
5	Лабораторная работа №12 "ОВР" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки: - Окислительно-восстановительные процессы. - Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. - ОВР необходимые для понимания производственных процессов на железнодорожном транспорте.
6	Лабораторная работа №14 "Электрохимические процессы. Гальванические элементы" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки: - Электрохимические процессы. - Гальванические элементы на предприятиях железнодорожного транспорта.
7	Лабораторная работа №15 "Коррозия металлов" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки: - процессы возникновения коррозии металлов используемых на железнодорожных предприятиях.
8	Лабораторная работа №16 "Защита от коррозии" В результате выполнения лабораторной работы студент получит навыки: - Защиты металлических конструкций от коррозии. - процессы при коррозии

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	подготовка к зачету
3	Изучение литературы
4	Работа с лекционным материалом
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Химия для профессий и специальностей технического профиля, 217 стр. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов Книга Издательский центр "Академия" , 2012	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
2	ЭКОЛОГИЯ, 146 стр. Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков Книга 2020	кафедра "ХИИЭ", каб 5302
3	Химия окружающей среды : учебник для вузов 0 Хаханина, Татьяна Ивановна. 103 стр. Хаханина, Татьяна Ивановна. Учебник ИТБ(МИИТ) Учебная библиотека	ИТБ(МИИТ) Учебная библиотека №4 (ауд.1125) 26 экз.
4	Химия. Алгоритмы решения задач и тесты, 155 стр. Олейник Николай Николаевич Учебное пособие Юрайт, , 2021	ИТБ(МИИТ) Учебная библиотека №4 (ауд.испр.1125) 17 экз

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

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ <http://library.miit.ru/> <http://elibrary.ru/> – научно-электронная библиотека.

Электронная библиотека <http://umcздt.ru>

Электронная библиотека <https://book.ru/>

Образовательная платформа <https://urait.ru/>

Основы экологии и токсикологии <http://ekologiya.narod.ru/default.htm>

Медицинский портал, все о здоровье человека – <http://www.>

MedPortal.ru Коллекция ссылок на психологические ресурсы, форумы, психологические тесты – <https://www.psychology.ru/>

Психологическая библиотека оригинальных текстов (история, теория, практика) по общей, возрастной и социальной психологии <https://www.psychology-online.net/>

Информационный портал по безопасности в сети интернет <https://safe-surf.ru/>

Информационно-аналитический центр, посвященный информационной безопасности – <https://www.anti-malware.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).



1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами

демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием лабораторный стенд с реактивами:

- кислоты;
- щелочи;
- индикаторы;
- дистиллированная вода;
- лабораторная посуда;
- вытяжные шкафы (2шт. на 16 чел);
- СИЗы.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет 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»

Е.Г. Асманкин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЛТСТ

А.С. Сеницына

Заведующий кафедрой ХИИЭ

В.Г. Попов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Клычева