

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: Магистральный транспорт

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: 21.05.2025

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	Семестр №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	<p>Введение в химию</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приводятся сведения об энергетике и кинетике химических реакций, - о строении атомов, - химической связи, - периодическом законе - Периодической системе элементов
2	<p>Энергетика химических процессов при работе железнодорожного предприятия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 7. Параметры влияющие на скорость химической реакции 8. Понятие "химическое равновесие"

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	<p>Рациональное использование природных ресурсов. Технологии энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные вопросы альтернативных источников загрязнения - роль железнодорожных предприятий в ресурсосбережении - Экологическая политика ОАО "РЖД"
15	<p>Водопотребление и водоотведение на железнодорожных предприятиях. Обратная система водоснабжения на предприятиях железнодорожного транспорта.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - водобалансового потребления предприятия, учет потребления железнодорожных предприятий; - основные понятия
16	<p>Реализация принципа экологически устойчивого развития общества</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивое развитие, принципы, понятия - Роль железнодорожной отрасли в вопросах устойчивого развития
17	<p>Законодательство в области охраны окружающей среды (на железнодорожном транспорте) и рационального природопользования. Экологические права и обязанности граждан. Общественные экологические организации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - федеральное законодательство в сфере природопользования - обязательства ОАО "РЖД" в сфере природопользования
18	<p>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.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Лабораторная работа №1 "Способы выражения концентраций растворов. Определение концентрации HCl с помощью титрования.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык:</p> <p>Способы выражения концентрации растворов, используемых на железнодорожном предприятии;</p> <p>Определение концентрации соляной кислоты титрованием для нужд жд предприятия. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.</p>
2	<p>Лабораторная работа №2 "Определение временной жесткости воды"</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получит навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определения временной жесткости воды для хоз-бытовых и промышленных нужд. определение жесткости воды

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 НТБ(МИИТ) Учебная библиотека	НТБ(МИИТ) Учебная библиотека №4 (ауд.1125) 26 экз.
4	Химия. Алгоритмы решения задач и тесты, 155 стр. Олейник Николай Николаевич Учебное пособие Юрайт, , 2021	НТБ(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).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система 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).

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:

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

А.Ф. Бородин

Ф.И. Сухов

Н.А. Андриянова