

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
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в
техносфере

Форма обучения: Заочная

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: 904895
Подписал: заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич
Дата: 03.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

ПК-55 - Способен обеспечивать функционирование технологических процессов и аппаратов обеспечения техносферной безопасности с использованием цифровых двойников, осуществлять оформление нормативно-технологической документации в области техносферной безопасности.

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

Знать:

фундаментальные законы химии, химической термодинамики, электрохимии, механизмы и условия протекания химических реакций как основу современной технологии

Уметь:

составлять и анализировать химические уравнения; оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные на языке терминов и формул; выбирать способы решения конкретных химических и химико-физических задач; выбирать приемы и методы решения конкретных задач из современных областей химии

Владеть:

навыками проведения химического эксперимента, съема показаний измерительных приборов различной точности, анализа полученных при исследовании данных и составления выводов по исследованию

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	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	12	12

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 128 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	Строение вещества.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 1.1. Строение атома и систематика химических элементов Строение атома. Систематика химических элементов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Характер изменения свойств элементов в таблице Менделеева. Окислительно - восстановительные свойства элементов.</p> <p>Тема 1.2. Химическая связь Основные типы и характеристики химической связи. Строение и свойства простейших молекул.</p> <p>Тема 1.3. Взаимодействие молекул. Координационная химия. Типы взаимодействия молекул. Донорно - акцепторное взаимодействие молекул. Координационная химия и координационное число. Комплексные соединения. Водородная связь.</p> <p>Тема 1.4. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела.</p>
2	<p>Общие закономерности химических процессов.</p> <p>Тема 2.1. Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Законы термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность химического процесса.</p> <p>Тема 2.2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа равновесия. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации.</p> <p>Тема 2.3. Закономерности химического равновесия. Равновесие в системах. Принцип ЛеШателье и его следствия. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз Гиббса.</p> <p>Тема 2.4. Химическое равновесие в многокомпонентных системах. Классификация дисперсных систем. Свойства дисперсных систем. Равновесие в дисперсных системах. Устойчивость дисперсных систем. Физико - химический анализ двухкомпонентных систем. Двухкомпонентные твердые системы в равновесии с расплавом. Жидкие трехкомпонентные системы. Закон распределения. Экстракция.</p>
3	<p>Растворы.</p> <p>Тема 3.1. Типы растворов. Строение молекулы воды. Свойства воды. Типы растворов. Законы идеальных растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов.</p> <p>Тема 3.2. Теория кислот и оснований. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Теория кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Условие выпадения осадков из растворов. Агрессивность воды к бетону.</p>
4	<p>Очистка промышленных растворов.</p> <p>Тема 4.1. Жесткость воды и способы ее снижения. Минерализация воды. Ионы минерализации воды и методы их определения. Виды жесткости. Влияние жесткости на технологические процессы. Термический и реагентный методы снижения жесткости воды. Ионо-обменный метод снижения жесткости воды. Обратный осмос для устранения жесткости воды.</p> <p>Тема 4.2. Методы очистки растворов. Химические и физико-химические методы очистки растворов. Коагуляция и ее зависимость от водородного показателя. Флокуляция. Снижение содержания тяжелых металлов в сточных водах.</p>
5	<p>Поверхностные явления и сорбция.</p> <p>Тема 5.1. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Флотация.</p> <p>Тема 5.2. Сорбция и ее применение в промышленности. Адсорбция. Теория Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Адсорбционное равновесие. Абсорбция.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	<p>Электрохимические процессы.</p> <p>Тема 6.1. Электрохимические процессы. Классификация электрохимических процессов. Окислительно - восстановительные процессы в электрохимии. Гальванические элементы. Влияние температуры и концентрации на ЭДС гальванических элементов. Сухие элементы. Аккумуляторы. Топливные элементы. Применение гальванических элементов в строительстве.</p> <p>Тема 6.2. Электролиз. Особенности электролизных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</p> <p>Тема 6.3. Коррозия и защита металлов, сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии. Микробиологическая коррозия и защита от нее.</p> <p>Тема 6.4. Применение электрохимических процессов. Нанесение защитных покрытий (гальваностегия). Гальванопластика. Катодная и анодная защита от коррозии. Электрокоагуляция для осветления воды. Электрофлотация для очистки воды. Получение водородного топлива. Промышленное получение металлов.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Раздел 3</p> <p>Применение спектрофотометрии и потенциометрии для оценки окружающей среды.</p>

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Раздел 3</p> <p>Концентрация загрязняющих веществ в окружающей среде.</p>
2	<p>Раздел 4</p> <p>Жесткость воды и способы ее снижения.</p>
3	<p>Раздел 5</p> <p>Применение сорбции и экстракции для очистки промышленных растворов.</p>
4	<p>Раздел 6</p> <p>Электролиз водных растворов. Электрокоагуляция и электрофлотация.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 7-97, 262 – 273), 2 (стр. 12 - 167), 3 (стр. 21- 114)], п. 7.2</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Дополнительная литература [4 (стр. .9-176), 5 (стр. 7-21), 6 (стр. 5-41, 250-270)]
2	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 98-136), 2 (стр. 168 - 260), 3 (стр. 187 - 242)], п.7.2 Дополнительная литература [4 (стр. 177-230), 5 (стр.34-42), 6 (стр. 42-62, 308-317)])
3	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (стр. 137-203), 2 (стр. 261 – 371), 3 (стр. 127-134, 243- 269)], п. 7.2 Дополнительная литература [4 (стр. 231-348), 5 (стр. 21-34), 6 (стр. (63-120, 335-357)])
4	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю.(Рабочая программа п.7.1 Основная литература [3 (стр. 370-382)], п. 7.2 Дополнительная литература [6 (стр. 335-357)])
5	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю.(Рабочая программа п.7.1 Основная литература [3 (стр. 230- 239)], п.7.2 Дополнительная литература [6 (стр. 89-101)])
6	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (Рабочая программа п.7.1 Основная литература [1 (204 - 237), 2 (стр. 272 - 424), 3 (стр. 270- 332)], п. 7.2 Дополнительная литература [5(стр. 42-68), 6 (122-249)]
7	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Химия: учебник и практикум для вузов под общей редакцией Т.В.	https://urait.ru/viewer/himiya-489453#page/1

	<p>Мартыновой. – 2-е изд., испр. и доп. Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов Е.Б. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022</p>	
2	<p>Общая и неорганическая химия. В 3-х томах. Т1 Общая химия.: учебник для вузов Росин И.В., Томина Л.Д. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022</p>	<p>https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-1-obschaya-himiya-489354#page/1</p>
3	<p>Химия: учебник для вузов под общей редакцией Г.Н. Фадеева. – 2-е изд., перераб. и доп. Лебедев Ю.А., Фадеев Г.Н., Голубев А.М., Шаповал В.Н. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022</p>	<p>https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/1 https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/8</p>
1	<p>Общая химия. В 2-х томах. Том 1: учебник для вузов под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бобкова. –20-е изд., перераб. и доп. Глинка Н.Л. Учебник</p>	<p>https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-470483#page/1</p>

	Москва, Издательство Юрайт , 2021	
2	Химия: уч.- метод. пособие. Каштанова Н.М., Журавлева М.А., Ефанова В.В. Учебное пособие М. : МГУПС , 2014	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?321656
3	Инженерная химия на железнодорожно м транспорте: уч. пособие. Зубрев Н.И., Журавлева М.А., Пашинин В.А. Учебное пособие М.:ФГБУ ДПО «Учебно- методический центр по образованию на железнодорожно м транспорте» , 2018	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis &Itemid=108 https://umczdt.ru/books/46/225696

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.roat-rut.ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://rut-miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ – <http://library.miit.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
6. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») – <http://www.rzd.ru>
7. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») – <http://www.vniizht.ru>

8. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») – <http://www.vniias.ru>

9. Железнодорожный транспорт/журнал – <http://www.zeldortrans-journal.ru>
и <http://www.zdt-magazine.ru>

10. Вестник ВНИИЖТ/журнал – <http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/>

11. Железные дороги мира/журнал – <http://www.zdmira.com>

12. Наука и техника транспорта /журнал – <http://ntt.rgotups.ru>

13. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>

14. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>

15. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" – <http://www.book.ru/>

16. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.com" – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Химия и инженерная экология»: теоретический курс, практические занятия, зачетные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения;

- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше;

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше;

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

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

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также

соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, практических занятий, групповых консультаций и промежуточной аттестации: учебные аудитории для проведения занятия лекционного и семинарского типа (оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов);

- для проведения индивидуальных консультаций, а также для организации самостоятельной работы: оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную образовательную среду университета укомплектованный специализированной мебелью кабинет, дополнительно оснащённый следующим оборудованием: принтер лазерный.

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:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика и естественные
науки»

М.А. Журавлева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТБ РОАТ

В.А. Аксенов

Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ

Б.Г. Миронов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов