

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: 25.06.2025

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-52 - Способен организовывать и проводить мероприятия, направленные на снижение рисков в сфере техносферной безопасности, проводить исследования в области обеспечения 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	Семестр №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. 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. Тема 1.2. Химическая связь Основные типы и характеристики химической связи. Строение и свойства простейших молекул. Тема 1.3. Взаимодействие молекул. Координационная химия.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Типы взаимодействия молекул. Донорно - акцепторное взаимодействие молекул. Координационная химия и координационное число. Комплексные соединения. Водородная связь. Тема 1.4. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела.
2	Общие закономерности химических процессов. 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. Тема 2.2. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа равновесия. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. 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. 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.
3	Растворы. 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. 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.
4	Очистка промышленных растворов. 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. 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.
5	Поверхностные явления и сорбция. Тема 5.1. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Флотация. Тема 5.2. Сорбция и ее применение в промышленности. Адсорбция. Теория Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Адсорбционное равновесие. Абсорбция.
6	Электрохимические процессы. 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Тема 6.2. Электролиз. Особенности электролизных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза. 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. 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.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

Практические занятия

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

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	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 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

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	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. Мартыновой. – 2-е изд., испр. и доп. Мартынова Т.В., Артамонова И.В., Годунов	https://urait.ru/viewer/himiya-489453#page/1

	Е.Б. Учебник Москва, Издательство Юрайт , 2022	
2	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	https://urait.ru/viewer/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-v-3-t-t-1-obschaya-himiya-489354#page/1
3	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	https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/1 https://urait.ru/viewer/himiya-489110#page/8
1	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 Москва, Издательство Юрайт , 2021	https://urait.ru/viewer/obschaya-himiya-v-2-t-tom-1-470483#page/1
2	Химия: уч.- метод. пособие. Каштанова Н.М.,	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?321656

	Журавлева М.А., Ефанова В.В. Учебное пособие М. : МГУПС , 2014	
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 РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ - <http://irbis.roatrut.ru>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» - <http://www.book.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>

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»: 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:

и.о. заведующего кафедрой ТБ РОАТ
Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ
Председатель учебно-методической
комиссии

В.А. Аксенов

Б.Г. Миронов

С.Н. Климов