**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
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Химия

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

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: 941415
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна
Дата: 23.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины "Химия" являются:

1. Сформировать у студентов, теоретический фундамент для дальнейшего изучения химических и естественных наук, способствовать приобретению студентами знаний по основным вопросам общей и неорганической химии;

2. Развить творческое мышление и научное мировоззрение, раскрыть методологию химической науки.

3. Показать связь химии с жизнью современного общества и её роль в решении экологических проблем.

Задачи:

Главной задачей учебной 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 в строительстве. В ходе обучения дисциплине необходимо добиться освоения студентами теоретических основ общей химии, без которых невозможно понимание свойств и превращений химических веществ, а также химии элементов и их соединений, которые могут быть использованы как.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.

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

**Знать:**

- Основные понятия и законы химии;
- Строение атомов и молекул;
- Основные квантово-механические представления об образовании химических связей;
- Основные классы неорганических соединений;
- Номенклатуру неорганических соединений;
- Физико-химические методы исследования веществ;

- Периодический закон;
- Термодинамику и кинетику химических процессов;
- Свойства растворов;
- Теорию электролитической диссоциации;
- Окислительно-восстановительные реакции.

**Уметь:**

- Использовать основные понятия и законов в решении химических задач;
- Показать принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций;
- Ознакомить с термодинамикой и кинетикой химических процессов;
- Производить расчёты по приготовлению растворов.

**Владеть:**

- навыками по обеспечению экологической безопасности

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 №3 |
| 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 | Химия как наука<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Планируемые результаты<br>- понимать строение веществ, теоретические основы |
| 2 | Атом<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Энергетика химических процессов<br>- Химическая термодинамика.<br>- Первый закон термодинамики.<br>- Энтальпия, ее физический смысл.<br>- Второй закон термодинамики.<br>- Энтропия. Свободная энергия Гиббса<br>-Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура |
| 3 | Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева<br>Рассматриваемые вопросы:<br><br>- Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева |
| 4 | Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.<br>Рассматрившаемые вопросы:<br>-Химическая связь.<br>-Метод молекулярных орбиталей. |
| 5 | Химические системы и их термодинамическая характеристика.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Химические системы и их термодинамическая характеристика.<br>- Кинетика химических реакций.<br>- Химическое равновесие.<br>- Скорость химической реакции.<br>- Закон действующих масс.<br>- Энергия активации.<br>- Зависимость скорости химической реакции от температуры(правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).<br>- Понятие о катализе.<br>- Химическое равновесие, его признаки.<br>- Константа химического равновесия |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 6 | Элементы аналитической химии<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Элементы аналитической химии<br>- Основные понятия аналитической химии.<br>- Классификация и возможности методов анализа.<br>- Химические методы анализа.<br>- Физико-химические методы анализа.<br>- Практическое применение аналитической химии в производственных условиях. |
| 7 | Химия элементов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Водород - общие сведения. Изотопы водорода. Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Перспективные источники энергии на основе водорода и его изотопов.<br>- Взрывоопасность Водорода. Гидриды. |
| 8 | Щелочные металлы.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе (1 группа).<br>- Химические свойства щелочных металлов.<br>- Получение щелочных металлов. Нахождение в природе.<br>- Применение щелочных металлов. Источники энергии из щелочных металлов. |
| 9 | Щёлочноземельные металлы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Закономерности физических свойств в группе (2 группа).<br>- Химические свойства щёлочноземельных металлов.<br>- Получение щёлочноземельных металлов. Нахождение в природе.<br>- Применение щёлочноземельных металлов |
| 10 | Элементы 3-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 11 | Элементы 3-й и 4-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 12 | Элементы 5-й и 6-йгруппы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 13 | Элементы 7-й и 8-йгруппы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 14 | Элементы 9-й и 10-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросвы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 15 | Элементы 11-й и 12-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 16 | Элементы 13-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 17 | Элементы 14-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматрвиаемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение.<br>- Углерод и его соединения: физические, химические, токсические свойства, биологическая роль. |
| 18 | Элементы 15-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 19 | Элементы 16-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение. |
| 20 | Элементы 17-й и 18-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Закономерности физических свойств в группе.<br>- Химические свойства (с примерами химических реакций).<br>- Нахождение в природе, получение.<br>- Применение.<br>- Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Химия как наука<br>В результате выполнения лабораторных работ, у студентов появились компетенции по вопросам:<br>1. Основные законы химии<br>2. Модель атома. Основные сведения о строении вещества<br>3. Периодический закон |
| 2 | Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура<br>В результате лабораторной работы, у студентов появились компетенции по вопросам:<br>-Атом как мельчайшая частица химического элемента.<br>- Электронная структура<br>Кинетика химических реакций. Химическое равновесие<br>1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.<br>2. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).<br>3. Понятие о катализе.<br>4. Химическое равновесие, его признаки.<br>5. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье |
| 3 | Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.<br>В результате лабораторной работы, у студентов появились компетенции по вопросам:<br>- Понятие о дисперсных системах.<br>Классификации и примеры дисперсных систем.<br>- Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды. - Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант□Гоффа для растворов неэлектролитов<br>- Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды.<br>5. Понятие о буферных системах.<br>6. Гидролиз солей.<br>7. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические.<br>8. Адсорбция. Виды адсорбции. Поверхностно□активные вещества.<br>9. Структурообразованиев коллоидных системах.Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. |
| 4 | Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.<br>В результате лабораторной работы, у студентов появились компетенции по вопросам:<br>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей. |
| 5 | Химические системы и их термодинамическая характеристика.<br>В результате лабораторных работ, у студентов появились компетенции по вопросам:<br>-Классификация окислительно□восстановительных;<br>-реакций.<br>-Степень окисления элемента. Правила составления ОВР.<br>- Электрохимия. Электрический потенциал.<br>Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста.<br>- Типы электродов: I,<br>II рода, окислительно□восстановительные электроды.<br>- Химические источники тока<br>- Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе. Практическое применение электролиза. |
| 6 | Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции.<br>В результате лабораторных работ, у студентов появились компетенции по вопросам:<br><br>Элементы аналитической химии<br>-Основные понятия аналитической химии. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| | -Классификация и возможности методов анализа.<br>-Химические методы анализа.<br>-Физико-химические методы анализа.<br>-Практическое применение аналитической химии в производственных условиях |
| 7 | ОВР<br>В результате лабораторнойц работы студенты узнают:<br>-направление ОВР<br>-понятие окисление<br>-понятие восстановление |
| 8 | Гальванические элементы<br>В результате лабораторнойц работы студенты узнают:<br>- что такое ГЭ;<br>- что такое электрохимические процессы<br>- устройство ГЭ;<br>- добыча электролитов |
| 9 | Коррозиия металлов<br>В результате лабораторнойц работы студенты узнают:<br><br>- защита от коррозии |
| 10 | Коррозия металлов Ч.2<br>В результате лабораторнойц работы студенты узнают:<br>- процессы протекания коррозии |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Работа с лекционным материалом |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 3 | Изучение литературы |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5 | Подготовка к текущему контролю. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Павлова, Е. И. Экология транспорта : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16734-4. | https://urait.ru/bcode/560368 |
| 2 | Экология : учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : | https://urait.ru/bcode/560577 |

| | | |
|---|---|---|
| | Издательство Юрайт, 2025. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. | |
| 3 | Росин, И. В. Химия : учебник и практикум для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15973-8. | https://urait.ru/bcode/580188 |
| 4 | Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для вузов / Н. Н. Карнаух. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15940-0. | https://urait.ru/bcode/559672 |

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 Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Химия и инженерная экология» Ю.К. Боландова

Согласовано:

Проректор Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической комиссии О.А. Морякова