

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
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Химия

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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: 08.02.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

дать учащемуся основные теоретические знания в области общей химии и привить навыки практической работы с химическими веществами и базовой химической посудой и оборудованием.

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-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

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 основных понятий 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:

навыки 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 №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	84	84
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	50	50

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 60 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 Рассматриваемые вопросы: - Планируемые результаты - понимать строение веществ, теоретические основы
2	Атом Рассматриваемые вопросы: Энергетика химических процессов - Химическая термодинамика. - Первый закон термодинамики. - Энтальпия, ее физический смысл - Второй закон термодинамики. - Энтропия. Свободная энергия Гиббса -Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева Рассматриваемые вопросы: - Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей. Рассматриваемые вопросы: -Химическая связь. -Метод молекулярных орбиталей.
5	Химические системы и их термодинамическая характеристика. Рассматриваемые вопросы: - Химические системы и их термодинамическая характеристика. - Кинетика химических реакций. -Химическое равновесие - Скорость химической реакции. - Закон действующих масс.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Энергия активации. - Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). - Понятие о катализе. - Химическое равновесие, его признаки. - Константа химического равновесия
6	Элементы аналитической химии Рассматриваемые вопросы: - Элементы аналитической химии - Основные понятия аналитической химии. - Классификация и возможности методов анализа. - Химические методы анализа. - Физико-химические методы анализа. - Практическое применение аналитической химии в производственных условиях.
7	Химия элементов Рассматриваемые вопросы: - Водород -общие сведения. Изотопы водорода. Химические свойства (с примерами химических реакций). - Перспективные источники энергии на основе водорода и его изотопов. Взрывоопасность Водорода. Гидриды.
8	Щелочные металлы. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе (1 группа). - Химические свойства щелочных металлов. - Получение щелочных металлов. Нахождение в природе. - Применение щелочных металлов. Источники энергии из щелочных металлов
9	Щёлочноземельные металлы Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе (2 группа). - Химические свойства щёлочноземельных металлов. - Получение щёлочноземельных металлов. Нахождение в природе. - Применение щёлочноземельных металлов
10	Элементы 3-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
11	Элементы 3-й и 4-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
12	Элементы 5-й и 6-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	Элементы 7-й и 8-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
14	Элементы 9-й и 10-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
15	Элементы 11-й и 12-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
16	Элементы 13-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
17	Элементы 14-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение. - Углерод и его соединения: физические, химические, токсические свойства, биологическая роль.
18	Элементы 15-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
19	Элементы 16-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
20	Элементы 17-й и 18-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение. - 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 В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: 1. Основные законы химии 2. Модель атома. Основные сведения о строении вещества 3. Периодический закон
2	Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: -Атом как мельчайшая частица химического элемента. - Электронная структура Кинетика химических реакций. Химическое равновесие 1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. 2. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). 3. Понятие о катализе. 4. Химическое равновесие, его признаки. 5. Константа химического равновесия. Принцип
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: - Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем. - Физико-химическая теория растворов. - Жесткость воды. - Свойства

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов - Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды. 5. Понятие о буферных системах. 6. Гидролиз солей. 7. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические. 8. Адсорбция. Виды адсорбции. Поверхностно-активные вещества. 9. Структурообразование в коллоидных системах. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.
5	Химические системы и их термодинамическая характеристика. В результате лабораторного занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: -Классификация окислительно-восстановительных; -реакций. -Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. - Электрохимия. Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. - Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. - Химические

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	источники тока - Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе.
6	Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: Элементы аналитической химии -Основные понятия аналитической химии. -Классификация и возможности методов анализа. -Химические методы анализа. -Физико-химические методы анализа. -Практическое применение аналитической химии в производственных условиях

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Химия как наука В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: 1. Основные законы химии 2. Модель атома. Основные сведения о строении вещества 3. Периодический закон
2	Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: -Атом как мельчайшая частица химического элемента. - Электронная структура Кинетика химических реакций. Химическое равновесие 1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. 2. Энергия активации. Зависимость скорости

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). 3. Понятие о катализе. 4. Химическое равновесие, его признаки. 5. Константа химического
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: - Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем. - Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды. - Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов - Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды. 5. Поня
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.
5	Химические системы и их термодинамическая характеристика. В результате лабораторного занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: -Классификация окислительно-восстановительных; -реакций. -Степень окисления элемента. Правила составления ОВР. - Электрохимия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Электрический потенциал. Устройство и работа гальванического элемента. Уравнение Нернста. - Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды. - Химические источники тока - Понятие об электролизе. Количественные соотношения при электролизе.
6	Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции. В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам: Элементы аналитической химии -Основные понятия аналитической химии. -Классификация и возможности методов анализа. -Химические методы анализа. -Физико-химические методы анализа. -Практическое применение аналитической химии в производственных условиях

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительного материала
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Химия : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-534-09668-2, 368 стр. Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/himiya-536421
2	Химия. Учебник и задачник : учебник для вузов, ISBN 978-5-534-15973-8, 375 стр. И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/himiya-uchebnik-i-zadachnik-510395
3	Химия. Задачник : учебное пособие для вузов, ISBN 978-5-9916-5732-7, 236 стр. Г. Н. Фадеева Учебное пособие Юрайт , 2024	https://urait.ru/book/himiya-zadachnik-536382
4	Общая и неорганическая химия. Химия элементов ISBN 978-5-534-17998-9, 304 стр. Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова Учебник Юрайт , 2024	https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-himiya-elementov-539443

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

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>

интернет-ресурс - http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm

интернет-ресурс - http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL_razd.pdf

интернет-ресурс - <http://quant.distant.ru/files/pdf/chbond.pdf>

интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kovbapupyshev/welcome.html>

учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf

учебник - http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520_con.pdf

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

Office 365

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

Имеется специализированная лаборатория лекционная аудитория. Лабораторное

оборудование и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор.

Библиотечный фонд.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 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:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ

Ф.И. Сухов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин