

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: 17.12.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Для проведения учебных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук, звук), лабораторный стенд с реактивами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

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

Знать:

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:

- Уметь спользовать основных понятий и законов в решении химических задач;
- Уметь показать принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций;
- Уметь ознакомиться с термодинамикой и кинетикой химических процессов;
- Уметь производить расчёты по приготовлению растворов.

Владеть:

- 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 №1
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, атом, периодический закон и периодическая система элементов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Д.И. Менделеева</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химическая термодинамика - Первый закон термодинамики - Энтальпия - Второй закон термодинамики - Энтропия. Свободная энергия Гиббса - Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура - Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева
2	<p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Химическая связь. -Метод молекулярных орбиталей.
3	<p>Химические системы и их термодинамическая характеристика.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Химические системы и их термодинамическая характеристика. - Кинетика химических реакций. -Химическое равновесие - Скорость химической реакции. - Закон действующих масс. - Энергия активации. - Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). - Понятие о катализе. - Химическое равновесие, его признаки. - Константа химического равновесия
4	<p>Элементы аналитической химии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.
5	<p>Химия элементов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Водород -общие сведения. Изотопы водорода. Химические свойства (с примерами химических реакций). - Перспективные источники энергии на основе водорода и его изотопов. - Взрывоопасность Водорода. Гидриды.
6	<p>Щелочные металлы. Щёлочноземельные металлы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Закономерности физических свойств в группе (2 группа). - Химические свойства щёлочноземельных металлов. - Получение щёлочноземельных металлов. Нахождение в природе. - Применение щёлочноземельных металлов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	<p>Элементы 3-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
8	<p>Элементы 3-й и 4-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
9	<p>Элементы 5-й и 6-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
10	<p>Элементы 7-й и 8-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
11	<p>Элементы 9-й и 10-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
12	<p>Элементы 11-й и 12-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
13	<p>Элементы 13-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
14	<p>Элементы 14-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
15	<p>Элементы 15-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - Закономерности физических свойств в группе. - Химические свойства (с примерами химических реакций). - Нахождение в природе, получение. - Применение.
16	Элементы 16-й, 17-й и 18-й группы 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	Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации соляной кислоты В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают: - какие существуют способы выражения концентраций - метод титрования
2	Определение временной жёсткости воды В результате выполнения практической работы студенты узнают что такое жесткость воды, способы устранения различной жесткости, ГОСТы в области контроля качества различных вод и содержания общего содержания металлов в воде
3	Скорость химической реакции. Химическое равновесие В результате выполнения лабораторной работы студенты узнают: - что такое скорость химических реакций - момент химического равновесия - ЗДМ - Принцип Ле-Шателье - понятие диссоциации и ассоциации - факторы влияющие на скорость реакции
4	Гидролиз солей В результате выполнения практической работы студенты ознакомятся с: - понятие гидролиз - соли - гидролиз солей - рН среды
5	Окислительно-восстановительные процессы В результате выполнения практической работы студенты узнают что такое ОВР реакции, что такое окисление, восстановление, процессы протекающие при окислении и восстановлении
6	Электрохимические процессы. Гальванический элемент В результате выполнения практической работы студенты узнают что такое электрохимические процессы, что такое гальванический элемент, ЭДС, стандартный потенциал, потенциалы, расчет ЭДС гальванического элемента

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Коррозия металлов В результате выполнения практической работы студенты узнают что такое процессы окисления на металлах, процесс коррозии металлов.
8	Способы защиты от коррозии В результате выполнения практической работы студенты узнают как защитить металлы от коррозии, какие способы защиты самые продуктивные. Процессы проходящие на металлах при различных способах защиты от коррозии.

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 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>Классификации и примеры дисперсных систем.</p> <p>- Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды.</p> <p>- Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля).</p> <p>Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант Гоффа для растворов неэлектролитов</p> <p>- Основные положения теории электролитической диссоциации.</p> <p>Водородный и гидроксильный показатели среды.</p> <p>5. Понятие о буферных системах.</p> <p>6. Гидролиз солей.</p> <p>7. Свойства коллоидных систем: оптические, кинетические, электрические.</p> <p>8. Адсорбция. Виды адсорбции.</p> <p>Поверхностно активные вещества.</p> <p>9. Структурообразование в коллоидных системах.</p> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p>
4	<p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p>
5	<p>Химические системы и их термодинамическая характеристика.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <p>-Классификация окислительно восстановительных; -реакций.</p> <p>-Степень окисления элемента. Правила составления ОВР.</p> <p>- Электрохимия. Электрический потенциал.</p> <p>Устройство и работа</p>

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

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№	Библиографическое описание	Место доступа
---	----------------------------	---------------

п/п		
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-511370
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
1	Общая экология : учебник и практикум для вузов, ISBN 978-5-9916-9777-4, 190 стр. Е. И. Павлова, В. К. Новиков. Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/obschaya-ekologiya-513545
2	Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования, ISBN 978-5-534-01077-0, 283 стр. О. Е. Кондратьева Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/book/ekologiya-513189

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо наличие ПО Microsoft Office.

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

Для проведения учебных занятий требуется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук, звук), лабораторный стенд с реактивами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет 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