

**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.

| №<br>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<br>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>- Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева                                                                                                                                                    |
| 4        | Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.<br>Рассматриваемые 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. - Кинетика химических реакций.<br>-Химическое равновесие<br>- Скорость химической реакции.<br>- Закон действующих масс.                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Энергия активации.</li> <li>- Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).</li> <li>- Понятие о катализе.</li> <li>- Химическое равновесие, его признаки.</li> <li>- Константа химического равновесия</li> </ul>                                                                                                                              |
| 6        | <p><b>Элементы аналитической химии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Элементы аналитической химии</li> <li>- Основные понятия аналитической химии.</li> <li>- Классификация и возможности методов анализа.</li> <li>- Химические методы анализа.</li> <li>- Физико-химические методы анализа.</li> <li>- Практическое применение аналитической химии в производственных условиях.</li> </ul> |
| 7        | <p><b>Химия элементов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Водород -общие сведения. Изотопы водорода. Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Перспективные источники энергии на основе водорода и его изотопов.</li> </ul> <p>Взрывоопасность Водорода. Гидриды.</p>                                                                                                  |
| 8        | <p><b>Щелочные металлы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе (1 группа).</li> <li>- Химические свойства щелочных металлов.</li> <li>- Получение щелочных металлов. Нахождение в природе.</li> <li>- Применение щелочных металлов. Источники энергии из щелочных металлов</li> </ul>                                                                  |
| 9        | <p><b>Щёлочноземельные металлы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе (2 группа).</li> <li>- Химические свойства щёлочноземельных металлов.</li> <li>- Получение щёлочноземельных металлов. Нахождение в природе.</li> <li>- Применение щёлочноземельных металлов</li> </ul>                                                                           |
| 10       | <p><b>Элементы 3-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                      |
| 11       | <p><b>Элементы 3-й и 4-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                |
| 12       | <p><b>Элементы 5-й и 6-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13       | <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"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                                 |
| 14       | <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"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                                 |
| 15       | <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"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                               |
| 16       | <p>Элементы 13-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                                      |
| 17       | <p>Элементы 14-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul> <p>- Углерод и его соединения: физические, химические, токсические свойства, биологическая роль.</p> |
| 18       | <p>Элементы 15-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                                      |
| 19       | <p>Элементы 16-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul>                                                                                                      |
| 20       | <p>Элементы 17-й и 18-й группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закономерности физических свойств в группе.</li> <li>- Химические свойства (с примерами химических реакций).</li> <li>- Нахождение в природе, получение.</li> <li>- Применение.</li> </ul> <p>- Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.</p>                             |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>Химия как наука</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Основные законы химии</li><li>2. Модель атома. Основные сведения о строении вещества</li><li>3. Периодический закон</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2        | <p>Атом как мельчайшая частица химического элемента. Электронная структура</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Атом как мельчайшая частица химического элемента.</li><li>- Электронная структура</li></ul> <p>Кинетика химических реакций. Химическое равновесие</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.</li><li>2. Энергия активации. Зависимость скорости химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).</li><li>3. Понятие о катализе.</li><li>4. Химическое равновесие, его признаки.</li><li>5. Константа химического равновесия. Принцип</li></ol> |
| 3        | <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем.</li><li>- Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды.</li><li>- Свойства</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов</p> <p>- Основные положения теории электролитической диссоциации. 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. Поверхностно-активные вещества.</p> <p>9. Структурообразование в коллоидных системах.</p> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p> |
| 4        | <p><b>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</b></p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <p>Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5        | <p><b>Химические системы и их термодинамическая характеристика.</b></p> <p>В результате лабораторного 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 гальванического элемента. Уравнение Нернста.</p> <p>- Типы электродов: I, II рода, окислительно-восстановительные электроды.</p> <p>- Химические</p>                                                                                       |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | источники тока<br>- Понятие об электролизе.<br>Количественные соотношения при электролизе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6        | Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции.<br>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:<br><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 |

### Практические занятия

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

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>химической реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса).</p> <p>3. Понятие о катализе.</p> <p>4. Химическое равновесие, его признаки.</p> <p>5. Константа химического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3        | <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>В результате практического занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие о дисперсных системах. Классификации и примеры дисперсных систем.</li> <li>- Физико-химическая теория растворов. Жесткость воды.</li> <li>- Свойства разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля). Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов</li> <li>- Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный и гидроксильный показатели среды.</li> </ul> <p>5. Поня</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 лабораторного занятия, у студентов появились компетенции по вопросам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Классификация окислительно-восстановительных;</li> <li>-реакций.</li> <li>-Степень окисления элемента. Правила составления ОВР.</li> <li>- Электрохимия.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Электрический потенциал.</p> <p>Устройство и работа 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>                                                                                                                                                                 |
| 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.

| №<br>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).

| №<br>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  | <a href="https://urait.ru/book/himiya-536421">https://urait.ru/book/himiya-536421</a>                                                                                           |
| 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 | <a href="https://urait.ru/book/himiya-uchebnik-i-zadachnik-510395">https://urait.ru/book/himiya-uchebnik-i-zadachnik-510395</a>                                                 |
| 3        | Химия. Задачник : учебное пособие для вузов, ISBN 978-5-9916-5732-7, 236 стр. Г. Н. Фадеева Учебное пособие Юрайт , 2024                       | <a href="https://urait.ru/book/himiya-zadachnik-536382">https://urait.ru/book/himiya-zadachnik-536382</a>                                                                       |
| 4        | Общая и неорганическая химия. Химия элементов ISBN 978-5-534-17998-9, 304 стр. Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова Учебник Юрайт , 2024          | <a href="https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-himiya-elementov-539443">https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-himiya-elementov-539443</a> |

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](http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm)

интернет-ресурс - [http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL\\_razd.pdf](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](http://z3950.ksu.ru/bcover/0000801485_con.pdf)

учебник - [http://z3950.ksu.ru/bcover/0000807520\\_con.pdf](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