

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ХИМИЯ**

|  |   |
|--|---|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                 |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Обязательная</b>                                 |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.О.14</b>                                      |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | <b>1 семестр - 3;</b>                               |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>108 часов</b>                                    |
| <b>Лекции</b>                            | <b>1 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Практические занятия</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Лабораторные работы</b>               | <b>1 семестр - 32 часа;</b>                         |
| <b>Консультации</b>                      | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b> |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | <b>1 семестр - 43,7 часа;</b>                       |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>              |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b> |
| <b>включая:</b>                          |   |
| <b>Тестирование</b>                      |   |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |   |
| <b>Зачет с оценкой</b>                   | <b>1 семестр - 0,3 часа;</b>                        |

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|   | Владелец   | Пуцылов И.А.                  |
|   | Идентификатор                                      | R2ab9c545-PutsylovIA-7a96334f |

И.А. Пуцылов


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|   |  |                                |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|   | Владелец   | Овечников С.А.                 |
|   | Идентификатор                                      | R8f25bf1e-OvechnikovSA-a943abe |

С.А. Овечников

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|   | Владелец   | Гончаров А.Л.                 |
|   | Идентификатор                                      | R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe |

А.Л. Гончаров

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение общих законов и принципов химии для последующего их использования при освоении междисциплинарных дисциплин и спецкурсов и для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины

- освоение основных законов и принципов химии и овладение основами расчетов на их базе;
- усвоение классификации химических элементов, их соединений и взаимосвязи свойств и строения веществ;
- освоение общих закономерностей химических явлений и процессов, овладение основами расчетов на их базе и умением делать обобщения мировоззренческого характера;
- усвоение роли химии в решении современных профессиональных и общечеловеческих проблем;
- овладение умением выполнения лабораторных работ, проведения коллективных исследований;
- овладение умением применения информационно-коммуникационных технологий при изучении дисциплины и их использования в профессиональной деятельности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции               | Запланированные результаты обучения  |
|---|--|--|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание химических процессов | знать: <ul style="list-style-type: none"><li>- источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины;</li><li>- основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование;</li><li>- основные законы и закономерности общей химии и методы обработки экспериментальных данных;</li><li>- основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии;</li><li>- основы техники безопасности и правила проведения эксперимента в химической лаборатории;</li><li>- классификацию и свойства химических элементов и их соединений, взаимосвязь строения и свойств веществ;</li><li>- свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик;</li><li>- основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы</li></ul> |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения  |
|--------------------------------|--|--|
|                                |  | <p>кинетических расчетов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</li> <li>- демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</li> <li>- обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</li> <li>- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по изученным разделам дисциплины, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Производство энергетического оборудования (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации  | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |    |      |    |    |                      |   | Содержание самостоятельной работы/<br>методические указания   |
|----------|--|--------------------------|---------|--|-----|----|--------------|----|------|----|----|----------------------|---|---|
|          |  |                          |         | Контактная работа  |     |    |              |    |      |    |    | СР                   |   |   |
|          |  |                          |         | Лек  | Лаб | Пр | Консультация |    | ИКР  |    | ПА | Работа в<br>семестре | Подготовка к<br>аттестации<br>/контроль |   |
|          |  |                          |         |  |     |    | КПР          | ГК | ИККП | ТК |    |                      |   |   |
| 1        | 2  | 3                        | 4       | 5  | 6   | 7  | 8            | 9  | 10   | 11 | 12 | 13                   | 14                                      | 15  |
| 1        | Введение. Основные законы химии.   | 12                       | 1       | 2  | 4   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 6                    | -                                       | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Введение. Основные законы химии." материалу.<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение. Основные законы химии."<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 1-10<br>[2], 1-11<br>[3], 7-50, 56-68, 71-76<br>[4], 6-44 |
| 1.1      | Введение. Основные законы химии.   | 5                        |         | -  | 2   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 3                    | -                                       |   |
| 1.2      | Основные положения квантово-механической модели строения атома.<br>Принципы формирования электронной структуры атомов.<br>Периодическая система элементов и периодический закон. | 7                        |         | 2  | 2   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 3                    | -                                       |   |
| 2        | Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений.<br>Межмолекулярные взаимодействия.  | 19.7                     |         | 8  | 4   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 7.7                  | -                                       |   |
| 2.1      | Типы химической связи. Структуры и свойства молекул,   | 19.7                     |         | 8  | 4   | -  | -            | -  | -    | -  | -  | 7.7                  | -                                       | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а   |

|     |  |    |  |   |    |   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|--|----|--|---|----|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     | комплексных соединений.<br>Межмолекулярные взаимодействия.   |    |  |   |    |   |   |   |   |   |   |    | так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия." материалу.<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[1], 6-126<br>[2], 31-101<br>[3], 85-89<br>[4], 125-133 |   |
| 3   | Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ. | 26 |  | 6 | 10 | - | - | - | - | - | - | 10 | -   | <u><b>Подготовка расчетных заданий:</b></u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:               |
| 3.1 | Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ. | 26 |  | 6 | 10 | - | - | - | - | - | - | 10 | -   | <u><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ."<br><u><b>Подготовка к лабораторной работе:</b></u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов |

|     |  |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|--|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
|     |  |    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   | обработки результатов по изученному в разделе "Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ." материалу.<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], 124-271<br>[2], 105-181<br>[3], 90-107, 130-150<br>[4], 124-213, 174-176, .211-271   |
| 4   | Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.<br>Равновесие в растворах электролитов.<br>Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей. | 22 |  | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей."<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в |
| 4.1 | Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.<br>Равновесие в растворах электролитов.<br>Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей. | 22 |  | 6 | 6 | - | - | - | - | - | - | 10 | - |  |

|     |   |    |  |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |  |
|-----|---|----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
|     |   |    |  |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   | разделе "Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей." материалу.<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[1], 272-335<br>[2], 184-226<br>[3], 190-217<br>[4], 272 -334  |
| 5   | Электрохимические процессы.<br>Потенциалы металлических и газовых электродов.<br>Химические источники тока.<br>Гальванический элемент. Электролиз и его применение.<br>Коррозия металлов.<br>Защита от коррозии | 28 |  | 10 | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии" материалу.  |
| 5.1 | Электрохимические процессы.<br>Потенциалы металлических и газовых электродов.<br>Химические источники тока.<br>Гальванический элемент. Электролиз и его применение.<br>Коррозия металлов.<br>Защита от коррозии | 28 |  | 10 | 8 | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:<br><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу |

|  |                  |       |  |    |    |   |   |   |   |     |      |   |  |
|--|------------------|-------|--|----|----|---|---|---|---|-----|------|---|--|
|  |                  |       |  |    |    |   |   |   |   |     |      |   | "Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии"<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[1], 336-467<br>[2], 227-298<br>[3], 258-293, 300-320<br>[4], 336-467 |
|  | Зачет с оценкой  | 0.3   |  | -  | -  | - | - | - | - | 0.3 | -    | - |  |
|  | Всего за семестр | 108.0 |  | 32 | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 | - |  |
|  | Итого за семестр | 108.0 |  | 32 | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 |   |  |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Введение. Основные законы химии.

##### 1.1. Введение. Основные законы химии.

Введение. Предмет химии. Основные законы химии. Химический эквивалент вещества. Молярная масса эквивалента вещества. Закон эквивалентов..

1.2. Основные положения квантово-механической модели строения атома. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов и периодический закон.

Основные положения квантовой модели строения атома. Двойственная природа электрона. Атомные орбитали. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Современная формулировка периодического закона. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений: энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства..

#### 2. Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия.

2.1. Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия.

Природа химической связи. Ковалентная, ионная и металлическая связь, их характеристики и свойства. Метод валентных связей (ВС). Механизмы образования ковалентной связи. Пространственная структура молекул по методу ВС. Гибридизация атомных орбиталей. Полярность молекул. Порядок связи. Магнитные свойства молекул. Природа химической связи в комплексных соединениях. Структура комплексных соединений. Взаимодействия между молекулами..

#### 3. Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ.

3.1. Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ.

Энергетика химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Энтальпия системы и ее изменения. Энтальпии образования и сгорания веществ. Термохимические уравнения. Стандартное состояние веществ. Энтальпия химических реакций. Закон Гесса. Уравнение Кирхгоффа. Термохимические расчеты. Энтропия химических процессов. Стандартная энтропия веществ. Зависимость энтропии реакции от температуры. Закон термодинамики для изолированных систем. Энтальпийный и энтропийный факторы в изобарно-изотермических процессах. Энергия Гиббса химических реакций. Определение условий самопроизвольного протекания и глубины протекания химических процессов. Энергия Гиббса образования веществ. Термодинамические расчёты. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия. Влияние температуры на константу равновесия. Уравнение изобары Вант-Гоффа. Расчет равновесных концентраций реагирующих веществ. Принцип Ле Шателье-Брауна. Основные понятия и законы химической кинетики. Скорость химических реакций. Влияние концентрации на скорость процесса. Кинетическое уравнение химической реакции. Порядок и

молекулярность реакции. Реакции 0, 1, 2 и n – порядков. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние температуры на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализаторы и каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ..

#### 4. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей.

4.1. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей.

Общие понятия о дисперсных системах и растворах. Концентрация. Растворимость. Общие свойства растворов. Термодинамика процессов растворения. Химические равновесия в растворах. Растворы электролитов, слабые и сильные электролиты. Активность. Водородный показатель среды pH. Гидролиз солей. Расчет pH растворов гидролизующихся солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости..

#### 5. Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии

5.1. Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии

Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Законы Фарадея. Термодинамика электрохимических процессов. Электродные потенциалы и типы электродов. Водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила элемента. Химические источники тока. Кинетика электрохимических процессов. Концентрационная и электрохимическая поляризация. Уравнение Тафеля. Способы снижения поляризации. Электролиз. Последовательность электродных процессов при электролизе. Практическое применение электролиза. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Скорость и механизм коррозионных процессов. Основные методы защиты металлов от коррозии. Легирование металлов. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Рациональное конструирование..

### **3.3. Темы практических занятий** не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Электронная структура атомов и одноатомных ионов;
2. Защита металлов от коррозии;
3. Кинетика химических реакций;
4. Химическое равновесие;
5. Гидролиз солей;
6. Водородный показатель среды;
7. Электролиз;
8. Электродвижущие силы и напряжение гальванического элемента;
9. Техника безопасности и основные правила работы в лаборатории. Закон эквивалентов;
10. Определение тепловых эффектов химических реакций;

11. Металлы побочных подгрупп. Комплексные соединения (4 часов).;
12. Коррозия металлов.

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение. Основные законы химии."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия."
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ."
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей."
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1)  | Коды индикаторов      | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)   |
|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
|   |                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |   |
| <b>Знать:</b>   |                       |   |   |   |   |   |   |
| общие закономерности химических явлений и процессов, основы химической термодинамики, принципы термодинамических расчетов | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   |   | + |   |   | Тестирование/Тесты: «Химическая термодинамика и равновесие», «Химическая кинетика». Коллоквиум «Термодинамика и кинетика химических реакций», защита лабораторных работ по разделу 3, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 3.   |
| основные кинетические законы и закономерности процессов, принципы кинетических расчетов                                   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |   | + |   | Тестирование/Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4  |
| свойства растворов и их основные характеристики, методы определения и оценки этих характеристик                           | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |   | + |   | Тестирование/Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4  |
| классификацию и свойства химических элементов и их соединений, взаимосвязь строения и свойств веществ                     | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> | +   |   |   |   |   | Тестирование/Тесты: «Химический эквивалент», «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2. |
| основы техники безопасности и правила   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> | +   |   |   |   |   | Тестирование/Тесты: «Химический эквивалент»,  |

|  |                       |   |   |  |   |   |
|--|-----------------------|---|---|--|---|---|
| проведения эксперимента в химической лаборатории   |                       |   |   |  |   | «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2.  |
| основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии                                  | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |  | + | Тестирование/Тесты: «Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов». Коллоквиум «Электрохимические процессы», защита лабораторных работ по разделу 5, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 5   |
| основные законы и закономерности общей химии и методы обработки экспериментальных данных   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> | + |   |  |   | Тестирование/Тесты: «Химический эквивалент», «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2. |
| основные характеристики окислительно-восстановительных систем, классификацию электрохимических систем, их практическое использование | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   |   |  | + | Тестирование/Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4  |
| источники научно-учебной информации (учебники, справочники, базы данных) по изученным разделам дисциплины                            | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |   | + |  |   | Тестирование/Тесты: «Химический эквивалент», «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2. |

| <b>Уметь:</b>   |                       |  |  |   |   |   |   |
|---|-----------------------|--|--|---|---|---|---|
| осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных по изученным разделам дисциплины, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |  |  |   |   | + | Тестирование/Тесты: «Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов». Коллоквиум «Электрохимические процессы», защита лабораторных работ по разделу 5, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 5                     |
| обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |  |  | + |   |   | Тестирование/Тесты: «Химическая термодинамика и равновесие», «Химическая кинетика». Коллоквиум «Термодинамика и кинетика химических реакций», защита лабораторных работ по разделу 3, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 3. |
| обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций  | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |  |  | + |   |   | Тестирование/Тесты: «Химическая термодинамика и равновесие», «Химическая кинетика». Коллоквиум «Термодинамика и кинетика химических реакций», защита лабораторных работ по разделу 3, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 3. |
| демонстрировать базовые знания в области химии, выявлять химическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования, самостоятельно, пополнять и систематизировать приобретенные знания по дисциплине | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |  |  |   | + |   | Тестирование/Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4  |
| проводить химический эксперимент по заданной методике, обработку и анализ полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата   | ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> |  |  |   |   | + | Тестирование/Тесты: «Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов». Коллоквиум «Электрохимические процессы», защита лабораторных работ по разделу 5, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 5                     |

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4 (Тестирование)
2. Тесты: «Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов». Коллоквиум «Электрохимические процессы», защита лабораторных работ по разделу 5, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 5 (Тестирование)
3. Тесты: «Химическая термодинамика и равновесие», «Химическая кинетика». Коллоквиум «Термодинамика и кинетика химических реакций», защита лабораторных работ по разделу 3, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 3. (Тестирование)
4. Тесты: «Химический эквивалент», «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2. (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №1)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н., Камышова В. К., Ланская И. И., Мясникова Н. В., Осина М. А., Удрис Е. Я., Яштулов Н. А.- "Общая химия. Теория и задачи", (6-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (492 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/183692>;
2. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин . – 13-е изд. перераб. и доп. – М. : Академия, 2011 . – 496 с. – (Высшее профессиональное образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-7695-8015-4 .;
3. Коровин, Н. В. Общая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Коровин, В. К. Камышова, Е. Я. Удрис ; общ. ред. Н. В. Коровин . – М. : КноРус, 2015 . – 336 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-04140-6 .;

4. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / ред. Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов . – 3-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2018 . – 492с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1736-0 ..

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

## **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
10. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Тип помещения   | Номер аудитории, наименование          | Оснащение  |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Б-200, Лекционная учебная аудитория    | парта со скамьей, трибуна, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | А-413/10, Лаборатория каф. "ХиЭЭ"      | стол, стул, шкаф, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, стенд лабораторный  |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | А-409, Учебная аудитория каф. "ХиЭЭ"   | парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран  |
| Помещения для самостоятельной работы                                    | НТБ-201, Компьютерный читальный зал    | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер   |
| Помещения для консультирования  | А-411, Кабинет сотрудников каф. "ХиЭЭ" | стул, шкаф для одежды, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, ноутбук   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | А-413/9,<br>Методический кабинет каф.<br>"ХиЭЭ" | рабочее место сотрудника, стол, стол письменный, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, инвентарь учебный |
|--|---|--|

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Химия

(название дисциплины)

## 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тесты: «Химический эквивалент», «Электронное строение атомов», «Химическая связь», «Комплексные соединения», «Межмолекулярные взаимодействия». Контрольная работа «Строение вещества», защита лабораторных работ по разделу «Введение. Основные законы химии» и разделам 1 и 2, выполнение и защита расчетных заданий по разделам 1 и 2. (Тестирование)
- КМ-2 Тесты: «Химическая термодинамика и равновесие», «Химическая кинетика». Коллоквиум «Термодинамика и кинетика химических реакций», защита лабораторных работ по разделу 3, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 3. (Тестирование)
- КМ-3 Тест: «Растворы электролитов», контрольная работа «Растворы электролитов», защита лабораторных работ по разделу 4, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 4 (Тестирование)
- КМ-4 Тесты: «Гальванические элементы», «Электролиз», «Коррозия металлов». Коллоквиум «Электрохимические процессы», защита лабораторных работ по разделу 5, выполнение и защита расчетных заданий по разделу 5 (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины  | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
|               |  | Неделя КМ: | 4    | 8    | 12   | 16   |
| 1             | Введение. Основные законы химии.   |            |      |      |      |      |
| 1.1           | Введение. Основные законы химии.   |            | +    |      |      |      |
| 1.2           | Основные положения квантово-механической модели строения атома. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов и периодический закон.                               |            | +    |      |      |      |
| 2             | Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия.   |            |      |      |      |      |
| 2.1           | Типы химической связи. Структуры и свойства молекул, комплексных соединений. Межмолекулярные взаимодействия.   |            | +    |      |      |      |
| 3             | Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики. Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ. |            |      |      |      |      |
| 3.1           | Общие закономерности химических процессов. Основные понятия и законы химической термодинамики.   |            |      | +    |      |      |

|            |  |    |    |    |    |
|------------|--|----|----|----|----|
|            | Химическое равновесие. Основные понятия и законы химической кинетики. Простые и сложные реакции, катализ.  |    |    |    |    |
| 4          | Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей.                                   |    |    |    |    |
| 4.1        | Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Равновесие в растворах электролитов. Определение pH растворов сильных и слабых электролитов, гидролиз солей.                                   |    |    | +  |    |
| 5          | Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии |    |    |    |    |
| 5.1        | Электрохимические процессы. Потенциалы металлических и газовых электродов. Химические источники тока. Гальванический элемент. Электролиз и его применение. Коррозия металлов. Защита от коррозии |    |    |    | +  |
| Вес КМ, %: |  | 25 | 25 | 25 | 25 |