



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Техносферная безопасность»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Химия»**

*(наименование дисциплины)*

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Стандартизация и метрологическое обеспечение производства**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2022**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Химия»

(наименование дисциплины)

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Стандартизация и метрологическое обеспечение производства

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

|  |           |                                 |
|--|-----------|---------------------------------|
| доцент, к.б.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | Е.В. Удовенко<br>(И.О. Фамилия) |
| доцент, к.б.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | И.В. Быкова<br>(И.О. Фамилия)   |
| доцент, к.х.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | О.Г. Казаков<br>(И.О. Фамилия)  |

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Техносферная безопасность»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«05» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

|   |           |                                 |
|---|-----------|---------------------------------|
| д.т.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | М.Н. Нагоркин<br>(И.О. Фамилия) |
|---|-----------|---------------------------------|

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Управление качеством, стандартизация и метрология»

(наименование выпускающей кафедры)

|   |           |                                    |
|---|-----------|------------------------------------|
| к.т.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | Чистоклетов Н.Ю.<br>(И.О. Фамилия) |
|---|-----------|------------------------------------|

© Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г.,  
2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 7  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 8  |
| 5.3. Лекции .....   | 8  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 10 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 10 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 12 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 14 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 15 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 15 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 16 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 16 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 16 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 18 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 18 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 19 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 20 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 20 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 22 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 23 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 23 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 24 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 25 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 26 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 26 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 27 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 27 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Химия» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины - обеспечение фундаментальной подготовки бакалавров по теоретическим вопросам химии на основе усвоения основных законов, закономерностей протекания химических процессов.

**Задачи** дисциплины:

- освоение основных химических законов, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих законов для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров химических процессов на основе методов химии;
- приобретение навыков в применении химических законов для решения конкретных задач с проведением количественных вычислений и использовании учебной, справочной и специальной литературы;
- получение прочных знаний фундаментальных понятий и законов для применения их в науке, технике и производстве.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана и реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Параллельно изучаются дисциплины: физика, высшая математика.

Базируются на изучении дисциплины: безопасность жизнедеятельности.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций УК-1, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |       |         |
|--------------------------------|------------------------|--|-------|---------|
|                                |                        | знать  | уметь | владеть |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| УК-1.<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1.<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; | законы химии, основные закономерности протекания химических реакций, необходимые для решения поставленных задач.                      | анализировать полученную данные; выделять главное;   | навыками анализа условий задач, выделения их основных составляющих; методами предсказания протекания возможных химических реакций |
|   | УК-1.2.<br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; свои выводы и точку зрения;                             | Знать: фундаментальные принципы поиска информации для решения поставленной задачи с применением современных информационных технологий | находить дополнительную информацию по заданной теме;   | навыками поиска информации с помощью интернет-ресурсов.   |
|   | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует                      | Знать: принципы сбора и обобщения информации для решения поставленной задачи  | обрабатывать полученную информацию.  | навыками применения обобщенной информации для решения задач;  |
|   | УК-1.4.<br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                   | Знать: основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ   | критически анализировать возможные способы решения задач, обобщать результаты анализа, применять методы системного подхода для поставленных задач. | разными способами решения задач по данному разделу  |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы                | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>          | <b>32</b>          | 32      | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час.  | <b>16</b>          | 16      | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час.   | <b>0</b>           | -       | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки  |                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.  | <b>16</b>          | 16      | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки  |                    |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>   | <b>40</b>          | 40      | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b> | <b>36</b>          |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр  |                    | 1       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр  |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр  |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр   |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр   |                    | 1       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр  |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (3 з.е.)</b>   | <b>108</b>         | 108     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 1. Основные закономерности протекания химических реакций</b>                   | <b>18</b>          | <b>4</b>  |                     | <b>4</b>             | <b>10</b>              |
| Тема 1. Основы химической термодинамики  | 9                  | 2         |                     | 2                    | 5                      |
| Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие                                | 9                  | 2         |                     | 2                    | 5                      |
| <b>Раздел 2. Растворы</b>  | <b>25</b>          | <b>4</b>  |                     | <b>6</b>             | <b>15</b>              |
| Тема 3. Свойства растворов электролитов.   | 9                  | 2         |                     | 2                    | 5                      |
| Тема 4. Коллигативные свойства растворов   | 8                  | 1         |                     | 2                    | 5                      |
| Тема 5. Гидролиз солей   | 8                  | 1         |                     | 2                    | 5                      |
| <b>Раздел 3. Электрохимические процессы</b>  | <b>29</b>          | <b>8</b>  |                     | <b>6</b>             | <b>15</b>              |
| <b>Тема 6.</b> Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | 9                  | 2         |                     | 2                    | 5                      |
| <b>Тема 7.</b> Электролиз растворов и расплавов электролитов                             | 9                  | 2         |                     | 2                    | 5                      |
| <b>Тема 8.</b> Коррозия металлов и сплавов. Защита металлов от коррозии                  | 11                 | 4         |                     | 2                    | 5                      |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b>          | <b>16</b> |                     | <b>16</b>            | <b>40</b>              |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                                 | Код компетенции |
|---|-----------------|
|   | УК-1            |
| Раздел 1. Основные закономерности протекания химических реакций | +               |
| Раздел 2. Растворы  | +               |
| Раздел 3. Электрохимические процессы                            | +               |

## 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.



Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование<br>темы<br>дисциплины  | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость,<br>час. |
|---|---|---|-----------------------|
| Тема 1. Основы химической термодинамики   | Основы химической термодинамики   | 1. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствие из него.<br>2. Энтропия и ее изменение в химических реакциях.<br>3. Энергия Гиббса.   | 2                     |
| Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие                         | Основы химической кинетики. Химическое равновесие                         | 1. Основные понятия химической кинетики<br>2. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действующих масс.<br>3. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса.<br>4. Зависимость скорости реакции от катализатора.<br>5. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. | 2                     |
| Тема 3. Свойства растворов электролитов.  | Свойства растворов электролитов.  | 1. Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты. Степень и константа диссоциации.<br>2. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Ионное произведение воды.   | 2                     |
| Тема 4. Коллигативные свойства растворов  | Коллигативные свойства растворов  | 1. Понижение давления насыщенного пара. Закон Рауля<br>2. Повышение температуры кипения раствора<br>3. Понижение температуры замерзания раствора<br>4. Осмотическое давление<br>5. Изотонический коэффициент  | 1                     |
| Тема 5. Гидролиз солей  | Гидролиз солей  | 1. Простой обратимый гидролиз.<br>2. Двойной необратимый гидролиз.<br>3. Константа гидролиза и степень гидролиза  | 1                     |
| Тема 6. Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | 1. Стандартные электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста<br>2. Гальванический элемент Даниеля-Якоби. ЭДС гальванических элементов<br>3. Концентрационный ГЭ  | 2                     |
| Тема 7.   | Электролиз  | 1. Электролиз расплавов   | 2                     |

| Наименование<br>темы<br>дисциплины   | Тема лекции                              | Содержание лекции  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|--|--|-----------------------|
| Электролиз<br>растворов и<br>расплавов<br>электролитов                       | растворов и<br>расплавов<br>электролитов | электролитов<br>2. Электролиз растворов<br>электролитов<br>3. Законы электролиза. Выход по<br>току<br>4. Применение электрохимических<br>процессов в технике |                       |
| Тема 8. Коррозия<br>металлов и<br>сплавов. Защита<br>металлов от<br>коррозии | Коррозия металлов<br>и сплавов.          | 1. Химическая коррозия. Виды и<br>разновидности<br>2. Электрохимическая коррозия.<br>Механизм процесса. Виды<br>электрохимической коррозии                   | 2                     |
|  | Защита металлов<br>от коррозии           | 1. Защита металлов от коррозии.<br>2. Электрохимические способы<br>защиты.<br>3. Металлические и неметаллические<br>покрытия.                                | 2                     |
| <b>Итого</b>   | —  | —  | <b>16</b>             |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование<br>темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость,<br>час. |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                 |                          |                       |
|                                 |                          |                       |
| <b>Итого</b>                    | —                        | ...                   |

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование<br>темы<br>дисциплины             | Тема<br>практического<br>занятия                            | Содержание практического<br>занятия  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|--|-----------------------|
| Тема 3. Свойства<br>растворов<br>электролитов. | Способы<br>выражения<br>количественного<br>состава раствора | Способы выражения<br>количественного состава растворов:<br>массовая доля растворенного<br>вещества;<br>молярная концентрация раствора; | 2                     |

| Наименование<br>темы<br>дисциплины  | Тема<br>практического<br>занятия  | Содержание практического<br>занятия   | Трудоемкость,<br>час. |
|---|---|---|-----------------------|
|   |   | молярная концентрация эквивалента; моляльность раствора; молярная доля растворенного вещества; титр раствора.   |                       |
| Тема 1. Основы химической термодинамики   | Основы химической термодинамики   | Энергетика химических процессов системы. Начала термодинамики. Закон Гесса и его следствия. Термохимические расчеты. Основы термохимии. Расчет энтальпии процессов. Определение энтропии процессов. Энергии Гиббса. Определение направленности химических процессов.  | 2                     |
| Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие                         | Скорость химической реакции и химическое равновесие                       | Скорость химической реакции и ее зависимость от концентрации и температуры. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Константа скорости реакции для гомогенных и гетерогенных химических равновесий. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье и его следствия. Определение смещения химического равновесия. Влияние катализатора на смещение равновесия. | 2                     |
| Тема 4. Коллигативные свойства растворов  | Общие свойства растворов. Растворы электролитов                           | Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH – водородный показатель реакции. Коллигативные свойства растворов.  | 2                     |
| Тема 5. Гидролиз солей  | Гидролиз солей  | Гидролиз солей. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.   | 2                     |
| Тема 6. Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | Гальванический элемент. Расчет электродных потенциалов по уравнению Нернста. Устройство и работа гальванического элемента. Составление окислительно-восстановительных уравнений при работе гальванических элементов. ЭДС.   | 2                     |
| Тема 7. Электролиз растворов и расплавов электролитов                             | Электролиз растворов и расплавов электролитов                             | Электрохимические процессы при электролизе. Последовательность электродных процессов. Схемы электродных процессов электролиза, суммарное уравнение  | 2                     |

| Наименование темы дисциплины                                     | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|--|-----------------------------|--|--------------------|
|  |                             | электролиза. Расчеты: законы Фарадея, выход по току.   |                    |
| Тема 8. Коррозия металлов и сплавов. Защита металлов от коррозии | Коррозия металлов и сплавов | Коррозия металлов и сплавов: виды коррозии; факторы, влияющие на скорость коррозии. Коррозионный гальванический элемент, схема, электродные процессы, суммарное уравнение, продукт коррозии. Способы защиты от коррозии. | 2                  |
| <b>Итого</b>   | –                           | –  | <b>16</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|---|--|
| Тема 1. Основы химической термодинамики   | Основные понятия химической термодинамики (теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). Расчет тепловых эффектов химических реакций, а также изменение энергии Гиббса с учетом энтальпийного, энтропийного факторов и температуры.   |
| Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие                         | Влияние природы реагирующих веществ и температуры на константу скорости реакции. Термодинамическая природа химического равновесия. Константа равновесия, способы её выражения. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями системы. Смещение положения равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние внешних условий – концентрации, температуры, давления на смещение химического равновесия. |
| Тема 3. Свойства растворов электролитов.  | Способы выражения состава растворов. Ионные реакции, их особенности. Ионное произведение воды.   |
| Тема 4. Коллигативные свойства растворов  | Свойства разбавленных растворов, свойства электролитов (степень и константа электролитической диссоциации), Изотонический коэффициент.   |
| Тема 5. Гидролиз солей  | Гидролиз солей, константа гидролиза, степень гидролиза.  |
| Тема 6. Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС гальванических элементов | Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элемента в соединении. Методы составления уравнения реакций окисления и восстановления (электронного баланса). Направление окислительно-восстановительных реакций. Сущность окислительно-восстановительных реакций, способы определения степени окисления элементов.   |
| Тема 7. Электролиз растворов и расплавов электролитов                             | Аккумуляторы. Топливные элементы. Практическое применение электролиза.   |
| Тема 8. Коррозия металлов   | Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия.   |

| Наименование темы дисциплины           | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|--|---|
| и сплавов. Защита металлов от коррозии | жаростойкость и жаропрочность металлов.<br>Металлические и неметаллические покрытия. Ингибиторы коррозии. |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины                              | Виды самостоятельной работы  |
|---|--|
| Тема 1. Основы химической термодинамики                   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Основы химической кинетики. Химическое равновесие | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Свойства растворов электролитов.                  | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Коллигативные свойства растворов                  | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 5. Гидролиз солей                                    | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 6. Стандартные электродные потенциалы металлов. ЭДС  | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания  |

| Наименование темы дисциплины                                     | Виды самостоятельной работы  |
|--|--|
| гальванических элементов   | Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации  |
| Тема 7. Электролиз растворов и расплавов электролитов            | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Онлайн-тестирование по теме<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 8. Коррозия металлов и сплавов. Защита металлов от коррозии | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение заданий расчетно-графической работы.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации                                |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено расчетно-графической работы (РГР).

Выполнение РГР осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Химия» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости  | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Практические занятия               | Устный экспресс- опрос, решение задач   | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос)<br>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, расчетно-графической работы);<br>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии  |
|--------------------------------------|---|
| Лекции                               | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.   |
| Практические занятия                 | Решение практических задач.<br>Тестирование   |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания<br>Выполнение расчетно-графической работы.<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог.  |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен (в устной или письменной форме).  |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;

– материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Химия – авторы Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Свойства растворов : методические указания к выполнению практической и самостоятельной работ для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки 11.00.00 – Электроника, радиотехника и системы связи, 13.00.00 – Электро- и теплоэнергетика, 15.00.00 – Машиностроение, 20.00.00 – Техносферная безопасность и природообустройство, 22.00.00 – Технологии материалов, 27.00.00 – Управление в технических системах /[разраб. Е. В. Удовенко, И.В. Быкова, О.Г. Казаков]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 36 с. – [URL:http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp](http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp).

2. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Кинетика и химическое равновесие : методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки 11.00.00 – Электроника, радиотехника и системы связи, 13.00.00 – Электро- и теплоэнергетика, 15.00.00 – Машиностроение, 20.00.00 – Техносферная безопасность и природообустройство, 22.00.00 – Технологии материалов, 27.00.00 – Управление в технических системах /[разраб. И. В. Быкова, Е. В. Удовенко, О. Г. Казаков]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 19 с. – [URL:http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp](http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp).

3. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химия. Классификация, номенклатура и реакционные возможности неорганических веществ [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической, лабораторной и самостоятельной работ для студентов всех форм обучения всех направлений и специальностей. – Брянск: БГТУ, 2017. - 28 с.

4. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химия. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] + [Электронный ресурс]: справочные



материалы для выполнения лабораторных, практических, самостоятельных и контрольных работ для студентов всех форм обучения всех направлений и специальностей. - Брянск: БГТУ, 2017. - 48с.

5. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химия. Окислительно-восстановительные процессы [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной и практической работ для студентов всех форм обучения всех направлений и специальностей. – Брянск: БГТУ, 2017.- 16 с.

6. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химия. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии: [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной и практической работ для студентов всех форм обучения всех направлений и специальностей. – Брянск: БГТУ, 2017. - 24с.

7. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Электролиз расплавов и растворов электролитов : методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки 11.00.00 – Электроника, радиотехника и системы связи, 13.00.00 – Электро- и теплоэнергетика, 15.00.00 – Машиностроение, 20.00.00 – Техносферная безопасность и природообустройство, 22.00.00 – Технологии материалов, 27.00.00 – Управление в технических системах /[разраб. И. В. Быкова, Е. В. Удовенко, О. Г. Казаков]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 18 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

8. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химия. Исследование концентрационной зависимости электродного потенциала металлических электродов. [Текст]+[Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной и практической работы для студентов всех форм обучения всех направлений и специальностей. – Брянск: БГТУ, 2017. - 19 с.

9. Удовенко Е.В., Быкова И.В., Казаков О.Г. Химическая термодинамика : методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки 11.00.00 – Электроника, радиотехника и системы связи, 13.00.00 – Электро- и теплоэнергетика, 15.00.00 – Машиностроение, 20.00.00 – Техносферная безопасность и природообустройство, 22.00.00 – Технологии материалов, 27.00.00 – Управление в технических системах /[разраб. И. В. Быкова, Е. В. Удовенко, О. Г. Казаков].– Брянск : БГТУ, 2021. – 14 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

10. Удовенко, Е.В. Химия: Сборник контрольных заданий [Текст] + [Электронный ресурс] / Е.В. Удовенко, И.В. Быкова, О.Г. Казаков. – Брянск: БГТУ, 2018. – 164 с.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : [учеб. пособие для вузов]. - Изд. стер. - М. : КноРус, 2019. - 240 с. : ил. - ISBN 978-5-406-07195-3.2.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия : учеб. пособие для вузов. - Изд. стер. - М. : КноРус, 2014. - 746 с. - ISBN 978-5-406-03623-5.

3. Гельфман М.И. Химия: учеб. для вузов. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 472 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0200-7.

б) дополнительная литература:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: [учеб. пособие для вузов]. - Изд. стер. - М.: КноРус, 2012. - 746 с. - ISBN 978-5-406-02149-1.

2. Коровин, Н.В. Общая химия: учеб. для вузов. - 11-е. изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. - 556 с. - (Победитель конкурса учебников).

3. Химия : учеб. для вузов. - Изд. 3-е, испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 777 с. - ISBN 978-5-7038-3049-9.

4. Избранные главы общей химии. Окислительно-восстановительные процессы : учебное пособие для студентов нехимических направлений подготовки технических специальностей вузов / А. Г. Дедов, С. И. Тюменова, Е. В. Рогалева [и др.]. — Москва : ЭкООнис, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-91936-082-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71459.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Двуличанская, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебное пособие для технических вузов / Н. Н. Двуличанская, В. И. Ермолаева. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-7038-4767-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94028.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт научной библиотеки Брянского государственного технического университета. — Режим доступа: <https://libri.tu-bryansk.ru/>

2. Электронно-библиотечная система Брянского государственного технического университета. — Режим доступа: <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>.

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» — Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

5. Научная Электронная Библиотека elibrary.ru — Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие

помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Методические материалы для педагогических работников**

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-

беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

***Организация практических занятий по дисциплине*** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме

следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы.

Выполнение РГР по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося   |
|--------------------|---|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>   |
|---|--|
|   | работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.  |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.  |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений   |
| Выполнение расчетно-графической работы                                      | При выполнении расчетно-графической работы обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к экзамену   | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.   |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>   | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|--|--|--|
| УК-1.1                                       | Устные экспресс-опросы (темы 1,2).<br>Онлайн-тестирование (темы 1,2).<br>Расчетно-графическая работа | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.           |

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости  | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|--|---|
| УК-1.2                                | Устные экспресс-опросы (темы 3-5).<br>Онлайн-тестирование (темы 3-5).<br>Расчетно-графическая работа | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |
| УК-1.3                                | Устные экспресс-опросы (темы 6,7).<br>Онлайн-тестирование (темы 6,7).<br>Расчетно-графическая работа | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |
| УК-1.4                                | Устные экспресс-опросы (темы 8).<br>Онлайн-тестирование (темы 8).<br>Расчетно-графическая работа     | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.    |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

| Оценка    | Оцениваемые параметры                                  |
|-----------|--|
| «отлично» | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и |



| Оценка                | Оцениваемые параметры  |
|-----------------------|--|
|                       | логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.  |
| «хорошо»              | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.   |
| «удовлетворительно»   | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.         |

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
| Высокий ( «отлично» )        | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности |

| Уровень освоения (оценка)      | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|--------------------------------|---|
|                                | высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Повышенный («хорошо»)          | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Базовый («удовлетворительно»)  | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.            |

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)   | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены                      |

| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | выполнены с незначительными замечаниями   |
| «Удовлетворительно»<br>(базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| «Неудовлетворительно»<br>(низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Химия», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и

профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.