

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Антрацитовский институт геосистем и технологий  
Кафедра инженерии и общеобразовательных дисциплин**



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института  
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 17 » 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине

Химия

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользования

Профиль

Экологическая безопасность

Антрацит 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 года № 894, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «19» августа 2020 года за № 59338, учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экологическая безопасность») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

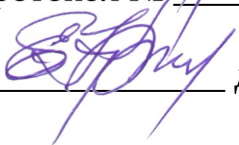
### СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин  
Цаплин Е.Г.

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин  
Машковцева С.А.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

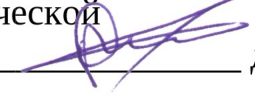
«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: «  »    20   года, протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии  
Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической  
комиссии института  доц. Савченко И.В.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

развитие у студентов целостного естественнонаучного и диалектического мировоззрения, а также логического химического мышления;

формирование представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

овладение умениями наблюдать химические явления, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Задачи дисциплины:

подготовка студентов к восприятию учебного материала специальных курсов;

выработка у студентов умения принимать полученные знания к решению производственных, технологических задач;

научить студентов методам теоретического и экспериментального исследования химических свойств веществ, энергетики химических процессов, кинетики и равновесия, работы с растворами, электрохимическими процессами, элементами охраны окружающей среды;

использование студентами различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в первом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предшествующего уровня образования, и служит основой для изучения дисциплин «Экология», «Физика».

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Химия», должны:

### **знать:**

основные законы химии и закономерности химических превращений;

закономерности изменения физических и химических свойств элементов и их неорганических соединений в периодах и группах Периодической системы Д.И. Менделеева;

свойства, получение и применение металлов и других конструкционных материалов;

основные химические системы и процессы;

новейшие достижения химии и химической технологии, а также перспективы их использования.

свойства веществ по их принадлежности к тому или иному классу неорганических соединений;

### **уметь:**

проводить стехиометрические расчеты в химических реакциях;

определять термодинамические и кинетические параметры химических реакций;

проводить аналогии в изменении свойств химических соединений;

составлять схему качественного анализа вещества;

### **владеть навыками:**

проведения химического анализа;

выявления взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений;

контроля правильности полученных результатов;

анализа химических процессов, происходящих при взаимодействии веществ, расчета возможности их протекания;

проведения качественного и количественного анализа.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                          | Объем часов (зач. ед.) |                    |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                                             | Очная форма            | Очно-заочная форма | Заочная форма       |
| Объем учебной дисциплины (всего)                                            | 108<br>(3 зач. ед.)    |                    | 108<br>(3 зач. ед.) |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)<br>в том числе: | 72                     |                    | 8                   |
| Лекции                                                                      | 34                     |                    | 4                   |
| Практические (семинарские) занятия                                          | 17                     |                    | 2                   |
| Лабораторные работы                                                         | 17                     |                    | 2                   |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                           | –                      |                    |                     |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса                 | –                      |                    | –                   |
| Самостоятельная работа студента (всего)                                     | 36                     |                    | 100                 |
| Итоговая аттестация                                                         | ЭКЗ                    |                    | ЭКЗ                 |

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Введение.

Химия как раздел естествознания. Связь химических наук с другими науками. Задачи современной химии. Технический прогресс и экологические проблемы.

#### Тема 1. Строение вещества, основные законы химии.

Основные понятия химии. Атомы. Разграничение понятий «химический элемент» и «простое вещество». Изотопы Аллотропия. Сложные вещества. Постоянство состава вещества. Закон кратных отношений Дальтона. Дальтониды и бертоллиды. Закон сохранения массы, его значение в химии. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Методы определения атомных и молекулярных масс. Закон Авогадро и выводы из него. Число Авогадро. Газовые законы. Химический эквивалент элемента. Закон эквивалентов. Химические эквиваленты сложных веществ. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

#### Тема 2. Строение атома.

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Изотопы, радиоактивность. Электронные уровни и подуровни. Квантовые числа как параметры определяющие состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Основное и возбужденное состояние. Вырожденные состояния. Емкость электронных слоев в атоме. Принцип Паули. Порядок заполнения атомных орбиталей, правило Клечковского. Строение многоэлектронных атомов, электронные и графические формулы атомов и ионов.

### **Тема 3. Систематика химических элементов.**

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Открытие периодического закона. Принцип построения естественной системы элементов. Периодическая система как естественная система элементов. Периоды группы и подгруппы. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Радиусы и энергии ионизации атомов элементов и изменение их величин с ростом зарядов ядер. Энергия сродства к электрону и относительная электроотрицательность атомов элементов и изменение их величин с ростом зарядов ядер. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Значение периодического закона Д.И. Менделеева.

### **Тема 4. Химическая связь.**

Понятие химической связи. Основные типы и характеристики химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, координационная, водородная связи. Энергия связи, длина связи. Метод валентных связей. Представление о методе молекулярных орбиталей. Образование ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Полярность связи, электрический момент диполя. Гибридизация электронных орбиталей. Строение и свойства простых молекул. Основные типы взаимодействия молекул (ориентационные, индуктивные, дисперсионные). Комплексные соединения, их образования при донорно-акцепторном взаимодействии молекул. Типы комплексных соединений.

### **Тема 5. Химия вещества в конденсированном состоянии.**

Агрегатное состояние вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Атомные, молекулярные, ионные, металлические кристаллические решетки. Аллотропия и полиморфизм. Химическая связь в твердых телах – металлах, полупроводниках, диэлектриках. Реальные кристаллы. Дефекты кристаллической решетки.

### **Тема 6. Энергетика химических процессов.**

Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Законы Гесса. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменения при химических процессах. Стандартная энергия Гиббса. Условия химического равновесия. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.

### **Тема 7. Химическая кинетика.**

Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Методы ускорения химических реакций. Гетерогенный катализ.

## **Тема 8. Равновесие в гомогенной и гетерогенной системах.**

Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье, его значение для технологических процессов. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие и правило фаз. Физико-химический анализ двухкомпонентных систем. Экстракция. Сорбция. Поверхностно-активные вещества. Адсорбционное равновесие. Коллоидные системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Агрегативная и кинетическая устойчивость систем (эмульсии, суспензии, аэрозоли).

## **Тема 9. Растворы.**

Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов. Общие свойства растворов: закон Рауля (следствия из закона Рауля), осмотическое давление. Растворы неэлектролитов и электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов, активность ионов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Диссоциация комплексных соединений. Теория кислот и оснований.

## **Тема 10. Электрохимические процессы.**

Окислительно-восстановительные процессы. Определение. Классификация. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерения. Двойной электрический слой. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Электролиз. Электродные процессы. Последовательность электродных процессов. Электрическая поляризация. Выход по току. Практическое применение электролиза. Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные типы коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, ингибиторы коррозии.

## **Тема 11. Электрохимические процессы в электротехнике.**

Химические источники тока. Аккумуляторы. Топливные элементы. Электрохимические генераторы. Электрохимические преобразователи (хемотроны).

## **Тема 12. Химия воды.**

Строение молекул и свойства воды. Диаграмма состояния воды. Кристаллизация воды и водных растворов в различных условиях. Химические свойства воды. Взаимодействие воды с простыми веществами и химическими соединениями. Природные воды и их состав. Жесткость воды. Коллоидные растворы природных вод и их устранения. Смягчения и обессоливания воды. Методы осаждения, ионного обмена, мембранные методы.

### **Тема 13. Химия вяжущего вещества.**

Вяжущие вещества. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Гипсовые и известковые вяжущие материалы. Физико-химические процессы схватывания и твердения. Портландцемент, его получение. Состав цементного клинкера. Взаимодействие клинкера с водой. Коррозия бетона. Углекислотная, сульфатная и магнезиальная коррозия. Средства защиты бетона от коррозии.

### **Тема 14. Химия металлов.**

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Распространение и формы пребывания металлов в природе, основные методы получения. Металлы и их сплавы. Физические и химические свойства, соединения и применение. Легкие конструкционные металлы: бериллий, магний, алюминий, титан. Физические и химические свойства, применение.

### **Тема 15. Химия неметаллов.**

Зависимость свойств неметаллов и их соединений от положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Формы нахождения неметаллов в природе, основные методы их получения и применение. Углерод. Виды топлива. Природный газ. Оксиды углерода. Карбонатная кислота и ее соли. Кремний, его полупроводниковые свойства. Силикаты, стекло и стекломатериалы, их применение. Сера, ее оксиды. Сероводород, сульфиды. Сульфатная и сульфитная кислоты, их соли. Получение и применение сульфатной кислоты. Азот. Аммиак, соли аммония. Оксиды азота. Нитратная и нитритная кислоты. Взрывчатые материалы. Нитроцеллюлоза, нитроглицерин, пироксилин. Фосфор. Аллотропные модификации. Фосфин. Фосфатная и фосфитная кислоты. Галогены. Водородные и кислородные соединения галогенов.

### **Тема 16. Элементы органической химии.**

Органические полимерные материалы. Строение, классификация и свойства органических соединений. Углеводороды: насыщенные, ненасыщенные, ароматические и ациклические; соединения с различными функциональными группами. Получение полимеров. Реакции полимеризации. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол. Процесс поликонденсации. Фенолформальдегидные смолы, эпоксидные смолы. Кремнийорганические полимеры. Химическая стойкость и старения полимерных материалов.

### **Тема 17. Химия и охрана окружающей среды.**

Роль химии в решении экологических проблем. Охрана воздушного и водного бассейнов. Методы малоотходной технологии. Методы замкнутого водооборота.

### 4.3. Лекции.

| №<br>п/п      | Название темы                                            | Объем часов    |                           |                  |
|---------------|----------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|               |                                                          | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Введение.                                                | 1              |                           |                  |
| 2             | Тема 1. Строение вещества, основные законы химии.        | 2              |                           | 1                |
| 3             | Тема 2. Строение атома.                                  | 2              |                           |                  |
| 4             | Тема 3. Систематика химических элементов.                | 2              |                           |                  |
| 5             | Тема 4. Химическая связь.                                | 2              |                           | 1                |
| 6             | Тема 5. Химия вещества в конденсированном состоянии.     | 2              |                           |                  |
| 7             | Тема 6. Энергетика химических процессов.                 | 2              |                           |                  |
| 8             | Тема 7. Химическая кинетика.                             | 2              |                           |                  |
| 9             | Тема 8. Равновесие в гомогенной и гетерогенной системах. | 2              |                           |                  |
| 10            | Тема 9. Растворы.                                        | 2              |                           | 1                |
| 11            | Тема 10. Электрохимические процессы.                     | 2              |                           |                  |
| 12            | Тема 11. Электрохимические процессы в электротехнике.    | 2              |                           | 1                |
| 13            | Тема 12. Химия воды.                                     | 2              |                           |                  |
| 14            | Тема 13. Химия вяжущего вещества.                        | 2              |                           |                  |
| 15            | Тема 14. Химия металлов.                                 | 2              |                           |                  |
| 16            | Тема 15. Химия неметаллов.                               | 2              |                           |                  |
| 17            | Тема 16. Элементы органической химии.                    | 2              |                           |                  |
| 18            | Тема 17. Химия и охрана окружающей среды.                | 1              |                           |                  |
| <b>Итого:</b> |                                                          | <b>34</b>      |                           | <b>4</b>         |

### 4.4. Практические (семинарские) занятия.

| №<br>п/п | Название темы                                                                                        | Объем часов    |                           |                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|          |                                                                                                      | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Решение задач на основные законы химии (закон сохранения массы вещества, закон эквивалентов).        | 2              |                           |                  |
| 2        | Составление электронных и графических формул атомов и ионов химических элементов.                    | 2              |                           |                  |
| 3        | Химическая связь. Составление формул комплексных соединений.                                         | 2              |                           |                  |
| 4        | Энергетика химических процессов. Расчет термодинамических величин химических систем.                 | 2              |                           | 1                |
| 5        | Решение задач на вычисление скорости протекания химических реакций и химическое равновесие.          | 2              |                           |                  |
| 6        | Природные воды. Составление формул Курлова химического состава природных вод. Расчет жесткости воды. | 2              |                           | 1                |
| 7        | Свойства растворов. Равновесие в растворах электролитов. Составление уравнений ионного обмена.       | 2              |                           |                  |

|               |                                                                                                             |           |  |          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|
| 8             | Электрохимические процессы. Составление гальванических элементов, расчет электродных потенциалов, ЭДС цепи. | 2         |  |          |
| 9             | Электролиз расплавов и растворов Решение задач.                                                             | 1         |  |          |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                             | <b>17</b> |  | <b>2</b> |

#### 4.5. Лабораторные работы.

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                                                                  | Объем часов    |                           |                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|               |                                                                                                                                                | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Электронная структура атомов и одноатомных ионов.                                                                                              | 2              |                           | 1                |
| 2             | Химическая связь. Получение и исследование аммиакатов, сольватоккомплексов.                                                                    | 2              |                           |                  |
| 3             | Скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции в гомогенной системе.                                | 2              |                           |                  |
| 4             | Приготовление растворов и определения их концентрации (массовая доля растворенного вещества, молярная, моляльная, молярная масса эквивалента). | 2              |                           | 1                |
| 5             | Определение pH растворов. Гидролиз солей.                                                                                                      | 1              |                           |                  |
| 6             | Окислительно-восстановительные реакции. Окислительные свойства калий перманганата.                                                             | 2              |                           |                  |
| 7             | Контактная коррозия. Влияние микрогальванических элементов на коррозию цинка в сульфатной кислоте.                                             | 2              |                           |                  |
| 8             | Физические и химические свойства металлов.                                                                                                     | 2              |                           |                  |
| 9             | Физические и химические свойства неметаллов.                                                                                                   | 2              |                           |                  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                                                | <b>17</b>      |                           | <b>2</b>         |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов.

| №<br>п/п | Название темы                                | Вид СРС                                                                                      | Объем часов    |                           |                  |
|----------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
|          |                                              |                                                                                              | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Химия как раздел естествознания.             | изучение лекционного материала; подготовка к опросу.                                         | 2              |                           | 6                |
| 2        | Строение вещества, основные законы химии.    | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы.             | 2              |                           | 5                |
| 3        | Строение атома.                              | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2              |                           | 6                |
| 4        | Систематика химических элементов.            | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; тестирование.                           | 2              |                           | 5                |
| 5        | Химическая связь.                            | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2              |                           | 5                |
| 6        | Химия вещества в конденсированном состоянии. | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; тестирование.                           | 2              |                           | 5                |

|               |                                                  |                                                                                              |           |  |            |
|---------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|------------|
| 7             | Энергетика химических процессов.                 | изучение лекционного материала; защита практической работы; тестирование.                    | 2         |  | 5          |
| 8             | Химическая кинетика.                             | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2         |  | 5          |
| 9             | Равновесие в гомогенной и гетерогенной системах. | изучение лекционного материала; задание, подготовка к опросу; тестирование.                  | 2         |  | 5          |
| 10            | Химия воды.                                      | изучение лекционного материала; защита практической работы.                                  | 2         |  | 5          |
| 11            | Растворы.                                        | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2         |  | 5          |
| 12            | Электрохимические процессы.                      | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2         |  | 5          |
| 13            | Электрохимические процессы в электротехнике.     | изучение лекционного материала; защита практической работы; подготовка к лабораторной работе | 2         |  | 6          |
| 14            | Химия металлов.                                  | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к лабораторной работе.       | 2         |  | 5          |
| 15            | Химия неметаллов.                                | изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к лабораторной работе.       | 2         |  | 6          |
| 16            | Химия вяжущего вещества                          | изучение лекционного материала; подготовка к опросу.                                         | 2         |  | 5          |
| 17            | Элементы органической химии.                     | изучение лекционного материала; подготовка к опросу.                                         | 2         |  | 5          |
| 18            | Химия и охрана окружающей среды.                 | изучение лекционного материала; подготовка к опросу.                                         | 2         |  | 6          |
| <b>Итого:</b> |                                                  |                                                                                              | <b>36</b> |  | <b>100</b> |

#### 4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и

предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- защита лабораторных работ;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных

мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оценивания        | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)             | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           |

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Балашова О.М., Химия: сб. задач / О.М. Балашова и др. – М.: МИСиС, 2019. – 148 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_292.html](http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_292.html)

2. Зурабян С.Э., Органическая химия: учебник / С.Э. Зурабян, А.П. Лузин; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 384 с.: ил. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-5296-7 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452967.html>

3. Общая и неорганическая химия: учебник / А.В. Бабков, Т.И. Барабанова, В.А. Попков. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 384 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-5299-8 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452998.html>

### б) дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., Изд. Центр «Академия», 2001. – 743 с.

2. Бажин Н.М., Пармон В.Л. Начала физической химии: учеб. пособие / Н.М. Бажин, В.Л. Пармон – М.: ИНФРА – М, 2015. – 332 с. [Электронный ресурс].

Режим доступа: <https://alleng.org/d/chem/chem496.htm>

3. Василевская Т.В. Методы решения задач по общей химия: учеб. пособие / Е.И. Василевская, Т.В Свиридова. – Минск: Выш. шк., 2007. – 128 с.

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1980.

5. Глинка Н.Л., Общая химия. – М.: Химия, 1977, 1981.

6. Иванов В.Г., Гева О.Н. Основы химии: Учебник. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. – 560 с

7. Иванов В.Г., Гева О.Н. Основы химии: учебник. / В.Г. Иванов, О.Н. Гева – М.: КУРС: ИНФРА – М, 2015. – 560 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2135454/>

8. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Коровин. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 496 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2423041/>

9. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Коровин. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 496 с.

10. Коровин Н.В. Общая химия. Лабораторные работы: учебное пособие / Н.В. Коровин, В.К. Камышова, Е.Я. Удрис; под общ. ред. Н.В. Коровина – М.: КНОРУС, 2015. – 336 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1527016/>

11. Пилипенко А.Г., Починков В.Я., Среда И.П. и др. Справочник по элементарной химии. – Киев.: Наук. мысль, 1985.

12. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия: учебник для ВУЗов / В.И. Сидоров, Ю.В. Устинова, Т.П. Никифорова: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015. – 440 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://alleng.org/d/chem/chem492.htm>

13. Сидоров В.И., Устинова Ю.В., Никифорова Т.П. Общая химия. Учеб. для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 440 с.

#### **в) интернет-ресурсы:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Химия» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Лабораторные работы проводятся в помещении, оснащённом специальным оборудованием.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение    | Ссылки                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                    | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>                                                              |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                          | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                          |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер                   | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер             | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор                 | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор      | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF              | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер                | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |