

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.17 «Общая и неорганическая химия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | старший преподаватель                           | И.Н. Мурыгина       |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ХТ»                              | В.В. Коньшин        |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | Ю.С. Лазуткина      |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-1       | Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | ОПК-1.1   | Демонстрирует знание о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Математика, Химия окружающей среды, Экология           |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 32                                   | 32                  | 16                   | 136                    | 95  |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

**Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Введение. Основные законы и понятия химии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Основные законы и понятия химии. Строение вещества. Природа химических связей. Основные классы неорганических соединений, веществ и материалов. Химический эквивалент.
- 2. Химическая термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Первое начало термодинамики. Энтальпия. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Энтропия. Второе начало термодинамики. Энергия Гиббса. Направление химических процессов.
- 3. Химическая кинетика и равновесие. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,5]** Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.
- 4. Дисперсные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[2,4,5]** Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Энергетические эффекты при растворении. Свойства растворов неэлектролитов. Электролитическая ионизация. Свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Слабые электролиты. Константа и степень ионизации. Водородный показатель кислотности. Гетерогенная ионизация. Произведение растворимости. Реакции в растворах электролитов, условия их протекания. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
- 5. Строение вещества {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Теории строения атома. Атомное ядро. Изотопы. Основы квантово-механического описания атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали. Строение электронных оболочек атомов и ионов. Правила Клечковского. Периодический закон. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Ионный и металлический типы связи. Ковалентная связь. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей. Характеристики ковалентной связи. Дипольный момент химической связи. Строение твердого тела.
- 6. Комплексные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Комплексные соединения – классификация и номенклатура. Электролитическая ионизация комплексных соединений, константа нестойкости. Природа химической связи в комплексных соединениях.
- 7. Электрохимия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[4,5]** Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии.

**8. Свойства s-, p-, d-элементов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[4,5]** Свойства простых веществ. Взаимодействие металлов и неметаллов с водой, растворами кислот и щелочей. Свойства s-элементов. Химические свойства. Нахождение в природе и применение важнейших соединений. Свойства s-элементов. Химические свойства. Свойства p-элементов. Нахождение в природе и химические свойства. Области применения соединений p-элементов. Свойства d-элементов. Нахождение в природе и применение важнейших соединений. Химические свойства. Свойства f-элементов

### **Практические занятия (16ч.)**

- 1. Стехиометрические расчеты {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**  
Стехиометрические расчеты. Газовые законы.
- 2. Химическая термодинамика {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7]**  
Рассмотреть закономерности протекания химических процессов с точки зрения термодинамики.
- 3. Способы выражения концентрации растворов {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7]**  
Изучить разные способы выражения концентрации растворов, научиться переводить из одного способа выражения концентрации в другой.
- 4. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов. {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5,6]**  
Свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
- 5. Строение атома и химическая связь. {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,5,6,7]**  
Строение атома и химическая связь.
- 6. Электрохимия. {работа в малых группах} (4ч.)[4,5,6,7]**  
Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

- 1. Основные классы неорганических соединений {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**  
Изучить химические свойства основных классов неорганических соединений. Проанализировать природу химических связей в данных веществах. Сформулировать вывод о свойствах амфотерных гидроксидов.
- 2. Окислительно-восстановительные реакции. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**  
Окислительно-восстановительные реакции.
- 3. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**  
Определение химического эквивалента металла по экспериментальным данным. Закон эквивалентов.
- 4. Основные закономерности протекания химических процессов {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5,6]**  
Рассмотреть закономерности протекания химических процессов с точки зрения кинетики. Провести исследование зависимости скорости химической реакции от концентрации вещества, обработать полученные результаты, построить график, сделать вывод о влиянии концентрации на направление смещения химического равновесия.
- 5. Реакции в растворах электролитов {работа в малых группах} (6ч.)[2,4,5,6]**

Изучить условия и возможность протекания реакций в растворах электролитов. Сформулировать вывод по результатам эксперимента. Изучить влияние силы электролита на величину рН раствора. На основании справочных данных и результатов эксперимента, научиться рассчитывать концентрации ионов в растворах сильных и слабых электролитов. Изучить влияние силы основания и кислоты, образующих соль, на гидролиз солей и величину рН раствора. Сделать вывод о способности соли подвергаться гидролизу.

**6. Комплексные соединения. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6]**  
Комплексные соединения.

**7. Свойства s-, p-, d-элементов. {работа в малых группах} (14ч.)[4,5,6]**  
Строение вещества. Свойства s-, p-, d-элементов. Элементы качественного анализа.

### **Самостоятельная работа (136ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов.(16ч.)[Выбрать литературу]** Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов.

**2. Подготовка к защите лабораторных работ.(16ч.)[Выбрать литературу]**  
Подготовка к защите лабораторных работ.

**3. Выполнение расчетного задания.(52ч.)[Выбрать литературу]** Выполнение расчетного задания.

**4. Подготовка к контрольному опросу.(16ч.)[Выбрать литературу]** Подготовка к контрольному опросу.

**5. Подготовка к экзамену.(36ч.)[Выбрать литературу]** Подготовка к экзамену.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Аржанова И.Н., Мурыгина И.Н. Учебное пособие для практических занятий по теме "Химическая кинетика и равновесие" для студентов академического и прикладного бакалавриата и специалитета всех форм обучения.– [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2019.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova\\_HKR\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova_HKR_up.pdf)

2. Мурыгина И.Н. Свойства растворов. Методические указания к самостоятельной работе для студентов первого курса всех форм обучения. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011.– 40 с.- 20 экз. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул:

АлтГТУ, 2011.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/murygina-sr.pdf>

3. Христенко М.С., Мурыгина И.Н. Строение вещества [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Christenko\\_sv.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Christenko_sv.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 14.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034> (дата обращения: 14.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685> (дата обращения: 14.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Гипертекстовое пособие Химия ([www.chem-astu.ru](http://www.chem-astu.ru))

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».