

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.Б.15 «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 (базовая)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Основные и законы химии	Объяснять сущность химических процессов. Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты	- навыками применения методов теоретического исследования в профессиональной деятельности. - навыками применения методов экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы химии для пониманием окружающего мира и явлений природы	объяснять явления природы с использованием естественнонаучных законов химии	практическими навыками применения основных законов химии
ПК-15	способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	- методику планирования и проведения эксперимента; - основные методы математической обработки результатов эксперимента, - приёмы осуществления анализа и корректной интерпретации полученных экспериментальных данных	- составить план проведения эксперимента; - провести экспериментальные исследования; - провести обработку результатов эксперимента	навыками планирования и проведения эксперимента, обработки, анализа и представления данных экспериментальных исследований

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.

**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	34	17	17	148	85

**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 (34ч.)**

**1. Введение. Основные законы и понятия химии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10]** Основные законы и понятия химии. Основные классы неорганических соединений. Химический эквивалент.

**2. Химическая термодинамика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9,10]** 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.)[6,9,10]** Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ. Молекулярность и порядок реакции. Цепные реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.

**4. Дисперсные системы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[8,9,10]** 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.) [7,9,10]**  
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. Средство 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. Окислительно-восстановительные реакции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10]**  
Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Окислительно-восстановительные реакции.

**7. Электрохимия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [2,9,10]**  
Электродный потенциал. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

**8. Комплексные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.) [9,10]**  
Комплексные соединения – классификация и номенклатура. Электролитическая ионизация комплексных соединений, константа нестойкости. Природа химической связи в комплексных соединениях. Технические средства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

**9. Свойства s-, p-, d-элементов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.) [3,4,9,10]**  
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 (17ч.)**

**1. Стехиометрические расчеты {работа в малых группах} (2ч.) [9,10,11,12]**  
Стехиометрические расчеты. Газовые законы.

**2. Химическая термодинамика {работа в малых группах} (2ч.) [5,9,10,11,12]**  
Химическая термодинамика

- 3. Свойства растворов электролитов и неэлектролитов {работа в малых группах} (2ч.)**[8,9,10,11,12] Свойства растворов электролитов и неэлектролитов
- 4. Кислотно-основные равновесия {работа в малых группах} (2ч.)**[8,9,10,11,12] 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.
- 5. Строение атома и химическая связь {работа в малых группах} (2ч.)**[7,9,10,11,12] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Строение атома и химическая связь
- 6. Окислительно-восстановительные реакции. {работа в малых группах} (2ч.)**[9,10,11,12] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Окислительно-восстановительные реакции.
- 7. Электрохимия. {работа в малых группах} (2ч.)**[2,9,10,11,12] Технические средства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. Электрохимия.
- 8. Комплексные соединения. {работа в малых группах} (3ч.)**[9,10,11,12] Комплексные соединения. Технические средства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### **Лабораторные работы (17ч.)**

- 1. Основные классы неорганических соединений {работа в малых группах} (2ч.)**[1,11,12] Изучить химические свойства основных классов неорганических соединений. Сформулировать вывод о свойствах амфотерных гидроксидов.
- 2. Основные закономерности протекания химических процессов {работа в малых группах} (2ч.)**[1,5,11,12] Рассмотреть закономерности протекания химических процессов с точки зрения термодинамики и 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.
- 3. Способы выражения концентрации растворов {работа в малых группах} (2ч.)**[1,11,12] Изучить разные способы выражения концентрации растворов, научиться переводить из одного способа выражения концентрации в другой.
- 4. Реакции в растворах электролитов {работа в малых группах} (2ч.)**[1,8,11,12] 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.
- 5. Окислительно-восстановительные реакции. {работа в малых группах} (2ч.)**[1,11,12] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Окислительно-восстановительные реакции.

- 6. Электрохимия. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,11,12]** Технические средства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. Электрохимия.
- 7. Комплексные соединения. {работа в малых группах} (2ч.)[1,11,12]** Комплексные соединения. Технические средства, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.
- 8. Свойства s-, p-, d-элементов. {работа в малых группах} (3ч.)[1,11,12]** Свойства s-, p-, d-элементов.

#### **Самостоятельная работа (148ч.)**

- 1. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов.(17ч.)[1,11,12,13,14]** Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов.
- 2. Подготовка к защите лабораторных работ.(17ч.)[1,9,10,11,12,13,14]** Подготовка к защите лабораторных работ.
- 3. Выполнение расчетного задания.(61ч.)[9,10,11,12,13,14]** Выполнение расчетного задания.
- 4. Подготовка к контрольному опросу.(17ч.)[9,10,11,12,13,14]** Подготовка к контрольному опросу.
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[9,10,11,12,13,14]** 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. Вихарев А.В., Потапов А.С. Общая и неорганическая химия. Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2009.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ox/InorgChem\\_lab.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ox/InorgChem_lab.pdf)

2. Андрюхова М.В., Рубан О.И., Христенко М.С. Основы электрохимии. Пособие для самостоятельной работы по курсу «Химия» для студентов первого курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения. –[Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2018.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Andruhova\\_OsnElektrohim\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Andruhova_OsnElektrohim_mu.pdf)

3. Нуднова Е.А., Андрюхова М.В. Свойства металлов. Методические указания к самостоятельной работе студентов нехимических направлений. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул:

АлтГТУ, 2010.— Режим доступа:  
<http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/Andruhova-svmet.pdf>

4. Нуднова Е.А., Аржанова И.Н. Жесткость воды. Методические указания к самостоятельной работе студентов нехимических направлений. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/nudnova-voda.pdf>

5. Христенко М.С., Рубан О.И. Термодинамические закономерности протекания химических реакций. [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Christenko\\_termochimia.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Christenko_termochimia.pdf)

6. Аржанова И.Н., Мурыгина И.Н. Методические указания по теме: "Химическая кинетика и равновесие" для студентов 1 курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения.— [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа:

[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova\\_hkr.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova_hkr.pdf)

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

8. 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://new.elib.altstu.ru/eum/download/ox/murygina-sr.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

9. Пресс, И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Пресс. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 496 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4035](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4035)

10. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.С. Ахметов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124586>

### **6.2. Дополнительная литература**

11. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50685>

12. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные

задачи и упражнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Д. Свердлова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13007>

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

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

14. Портал фундаментального химического образования России ([chemnet.ru](http://chemnet.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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».