

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.8 «Неорганическая и органическая химия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01
Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.П. Чернова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

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-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Основные положения современной теории строения вещества, основные соединения элементов, их свойства и химические превращения.	Выполнять основные химические операции, определять характеристики химических реакций, равновесные концентрации веществ	Теоретическими методами описания простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов; экспериментальными методами определения физико-химических свойств соединений
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Способы получения, физические и химические свойства соединений, основные методы анализа и исследования получаемых соединений	Проводить комплекс исследований для установления состава и структуры получаемых материалов с использованием полученных знаний	Основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика и информационно-коммуникационные технологии, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Композиционные материалы специального назначения, Неметаллические и полимерные материалы, Химия полимеров

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	51	68	0	133	134

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

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 111

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	34	0	60	55

Лекционные занятия (17ч.)

1. Лекция 1 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,8] Фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Введение. Тема 1. Химическая термодинамика.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические расчеты. Энтропия. Второе начало термодинамики. Энергия Гиббса. Направление химических процессов.

2. Лекция 2 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5] Тема 2. Химическая кинетика и равновесие. Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия

3. Лекция 3 {с элементами электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий} (2ч.)[4,8] Тема 3. Дисперсные системы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Классификация дисперсных систем. Свойства растворов неэлектролитов. Свойства растворов электролитов. Слабые электролиты Водородный показатель кислотности. Гидролиз солей. Реакции в растворах электролитов, условия их протекания

4. Лекция 4 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,10] Тема 4. Строение атома. Теории строения атома. Атомное ядро. Основы квантово-механического описания атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали. Строение электронных оболочек атомов и ионов. Правила Клечковского.

5. Лекция 5 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,10] Тема 5. Химическая связь. Ковалентная связь. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей. Характеристики ковалентной связи. Дипольный момент химической связи. Ионный и металлический типы связи.

6. Лекция 6 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[6,8] Тема 6. Электрохимия. Электродный потенциал. Электрохимические системы. Гальванические элементы.

7. Лекция 7 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[6,8] Тема 6. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея.

8. Лекция 8 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[10] Тема 7. Свойства металлов. Способы получения металлов. .

9. Лекция 9 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[10] Тема 7. Физические и химические свойства металлов. Применение.

Лабораторные работы (34ч.)

1. Занятие 1 {работа в малых группах} (4ч.)[1] Введение. Основные классы неорганических соединений.

2. Занятие 2 {работа в малых группах} (4ч.)[11] Введение. Окислительно-восстановительные реакции.

3. Занятие 3 {работа в малых группах} (4ч.)[3] Тема 1. Химическая термодинамика.

Тема 2. Химическая кинетика и равновесие.

4. Занятие 4 {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Тема 2. Химическая кинетика и равновесие.

5. Занятие 5 {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Тема 3. Реакции в растворах электролитов.

Гидролиз солей.

6. Занятие 6 {работа в малых группах} (4ч.)[2] Тема 4. Строение атома. Периодическая система элементов.

Тема 5. Химическая связь

7. Занятие 7 {работа в малых группах} (4ч.)[1,6] Тема 6. Электрохимические системы.

Коррозия металлов.

8. Занятие 8 {работа в малых группах} (4ч.)[1] Тема 7. Общие свойства металлов.

9. Занятие 9 {работа в малых группах} (2ч.)[1] Тема 7. Свойства соединений железа, кобальта, хрома.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. 1. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1]

2. 2. Подготовка к защите лабораторных работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,4,4,5,6,8]

3. 3. Подготовка к контрольным работам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[2,3,4,5,6,11,14]

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 141

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	34	0	73	79

Лекционные занятия (34ч.)

1. Лекция 1 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,13] Тема 1. Теоретические основы органической химии

Предмет органической химии. Особенности строения и состава органических соединений. Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова. Брутто-формулы и структурные формулы органических соединений. Понятие и виды изомерии. Ковалентная связь. Типы гибридизации орбиталей атома углерода. σ - и π -связи.

2. Лекция 2 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 1. Теоретические основы органической химии

Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Типы органических реакций. Функциональные группы. Классификация органических соединений.

3. Лекция 3 {с элементами электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 2. Алканы

Гомологический ряд алканов. Нефть и природный газ как основные источники алканов. Номенклатура (систематическая, рациональная, тривиальная) и изомерия алканов. Химические свойства. Реакции радикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Селективность реакций замещения, относительная устойчивость радикалов.

4. Лекция 4 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 3. Алкены

Гомологический ряд алкенов. Изомерия (структурная, цис-транс-изомерия). Номенклатура алкенов. Способы получения. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, присоединение серной кислоты, гидрирование. Механизм и селективность процесса (правило Марковникова). Реакции окисления. Реакции полимеризации.

5. Лекция 5 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 4. Алкины

Строение алкинов. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование, гидратация. Реакции окисления. Замещение атома водорода концевой тройной связи. Реакции полимеризации.

6. Лекция 6 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 5. Диены

Типы алкадиенов. Номенклатура и классификация диенов (кумулированные, изолированные и сопряженные диены). Методы получения.

Энергия сопряжения. Особенности химических свойств сопряженных диенов: 1,2- и 1,4-присоединение. Диеновый синтез. Полимеризация и сополимеризация сопряженных диенов. Натуральный и синтетические каучуки.

7. Лекция 7 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 6. Ароматические углеводороды

Понятие ароматичности. Правило Хюккеля. Особенности строения молекулы бензола. Изомерия и номенклатура производных бензола. Гомологи бензола. Способы получения. Химические свойства бензола и его гомологов.

8. Лекция 8 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 6. Ароматические углеводороды

Реакции электрофильного замещения. Механизм. Примеры: нитрование, галогенирование, алкилирование. Реакции окисления. Ориентирующее влияние заместителей при электрофильном замещении в бензольном ядре (ориентанты I и II рода).

9. Лекция 9 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 7. Галогенпроизводные углеводородов

Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм (SN1, SN2). Примеры: гидролиз, реакция Вильямсона, взаимодействие с цианистым калием, реакции образования магнийорганических соединений.

10. Лекция 10 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,13] Тема 8. Спирты, фенолы

Спирты. Изомерия и номенклатура. Способы получения спиртов. Химические свойства. Кислотно-основные свойства. Образование алкоколятов. Замещение ОН-группы на галоген. Реакция этерификации. Реакции дегидратации. Окисление спиртов. Фенолы. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Особенности химических свойств фенолов.

11. Лекция 11 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 9. Альдегиды и кетоны

Строение. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Кето-енольная таутомерия. Реакции нуклеофильного присоединения. Механизм. Примеры: присоединение цианистого водорода, бисульфита натрия, спиртов, реакция с реактивом Гриньяра. Реакции с аминами. Реакции конденсации. Механизм альдольно-котоновой конденсации. Окисление и восстановление.

12. Лекция 12 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 10. Карбоновые кислоты

Строение. Изомерия и номенклатура одноосновных карбоновых кислот и солей. Способы получения. Химические свойства. Образование солей. Образование ангидридов и галогенангидридов. Образование амидов. Реакция этерификации.

13. Лекция 13 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 11. Амины

Строение. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Основные свойства. Реакции аминов с карбонильными соединениями.

14. Лекция 14 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 12. Нитросоединения

Изомерия, номенклатура и строение нитросоединений. Способы получения. Химические свойства. Восстановление. Реакции конденсации. Таутомерия нитросоединений. Действие щелочей.

15. Лекция 15 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 13. Высокомолекулярные соединения

Классификация ВМС и их основные характеристики. Влияние межмолекулярных сил на свойства ВМС. Способы получения. Радиальная полимеризация. Кинетика и механизм.

16. Лекция 16 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9] Тема 13. Высокомолекулярные соединения

Ионная полимеризация. Сополимеризация. Поликонденсация. Гомополиконденсация, гетерополиконденсация, сополиконденсация. Химические превращения полимеров.

17. Лекция 17 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Тема 13. Высокомолекулярные соединения

Отдельные представители высокомолекулярных соединений и их применение в промышленности

Лабораторные работы (34ч.)

- 1. Занятие 1 {работа в малых группах} (4ч.)[7]** Инструктаж по ТБ. Знакомство с методами выделения, очистки и идентификации органических соединений. Номенклатура. Лабораторная посуда.
- 2. Занятие 2 {работа в малых группах} (4ч.)[7,9]** Контрольная работа №1. Теоретические основы органической химии. Лабораторная работа №1. Получение и изучение свойств алифатических углеводородов.
- 3. Занятие 3 {работа в малых группах} (4ч.)[7,13]** Контрольная работа №2. «Алифатические углеводороды». Лабораторная работа №2 Изучение свойств ароматических углеводородов.
- 4. Занятие 4 {работа в малых группах} (4ч.)[7,13]** Контрольная работа №3. «Ароматические углеводороды». Лабораторная работа №3. Спирты, фенолы.
- 5. Занятие 5 {работа в малых группах} (4ч.)[7,9,13]** Лабораторная работа №4. Карбоновые кислоты и их производные.
- 6. Занятие 6 {работа в малых группах} (4ч.)[7,9]** Контрольная работа №4. «Карбонильные соединения». Лабораторная работа №4. Амины.
- 7. Занятие 7 {работа в малых группах} (4ч.)[7,12]** Лабораторная работа №5. Использование метода тонкослойной хроматографии для идентификации органических соединений.
- 8. Занятие 8 {работа в малых группах} (4ч.)[12]** Высокомолекулярные соединения.
- 9. Занятие 9 {работа в малых группах} (2ч.)[7,9,12]** Качественные реакции на основные функциональные группы.

Самостоятельная работа (73ч.)

- 1. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[7]**
- 2. Подготовка к защите лабораторных работ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[7,12,13]**
- 3. Подготовка к контрольным работам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (23ч.)[7,9,12,13]**
- 4. Выполнение расчетного задания {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[9,12,13]**
- 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 для студентов I курса / Вихарев А. В., Потапов А. С.; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 54 с. – 3 экз.

2. Христенко М.С., Мурыгина И.Н. Строение вещества: Пособие для самостоятельной работы по курсу «Химия» для студентов первого курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения/ Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 64 с.

3. Христенко М.С., Рубан О.И. Термодинамические закономерности протекания химических реакций: Практикум для самостоятельной работы по курсу «Химия» для студентов первого курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 39 с.- 5 экз.

4. 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.– 39 с.- 9 экз.

5. Аржанова И.Н., Мурыгина И.Н. Методические указания для самостоятельной работы по теме "Химическая кинетика и равновесие" для студентов первого курса нехимических направлений бакалавриата и специалитета всех форм обучения. / Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017.– Режим доступа: [25с.http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova_hkr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Arzhanova_hkr.pdf)

6. 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/ М.В.Андрюхова, О.И. Рубан, М.С. Христенко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018.– 52 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Andruhova_OsnElektrohim_mu.pdf

7. Напилкова О.А., Потапов А. С. Органическая химия. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Неорганическая и органическая химия» для студентов направления бакалавриата «Материаловедение и технологии материалов»/ Напилкова О.А., Потапов А. С. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 26 с.-10 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Пресс И.А. Основы общей химии.– С-Пб.: «Лань», 2012.- 496 с. – электронная библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?l1_cid=25&p11_id=4035.

9. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учебное пособие.– С-Пб.: Лань, 2013. –608 с. –10 экз.– электронная библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=38835.

6.2. Дополнительная литература

10. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Химия.– С.: «Лань», 2008.- 480 с – электронная библиотечная система издательства «Лань» Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4030

11. Гольбрайх З.Е. Сборник задач и упражнений по химии: учеб. пособие для студентов/З.Е. Гольбрайх, Е И Маслов.- 6-е изд. –М.: АСТ: Астрель, 2004.- 384 с. -467 экз

12. Петров А.А. и др. Органическая химия. – Москва: Альянс, 2015. -621 с. - 100 экз.

13. Ким А.М. Органическая химия. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2002. – 972 с. - 91 экз.

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

14. Гипертекстовое учебное пособие «Общая химия». Режим доступа: <http://chem-astu.ru/chair/study/genchem/intro.htm>

□Портал фундаментального химического образования в России. Наука. Образование. Технологии. Режим доступа: <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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

№пп	Используемое программное обеспечение
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 (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
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».