

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.Б.13 Химия»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*08.03.01 Строительство*

(код и наименование направления подготовки)

*Промышленное и гражданское строительство*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биозкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" 01 2022г.

Декан строительно-технологического факультета

подпись



Н.В. Бутримова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель кафедры БТБ

должность



подпись

Е.В. Криволапова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий библиотекой

личная подпись



Лопатина Т.А.

расшифровка подписи

© Криволапова Е.В., 2020

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2020

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- формирование у студентов понимания основных законов химии, их значимость в профессиональной деятельности, изучение теоретических основ и получение практических навыков в области применения химических знаний и методов в технологии строительства.

**Задачи:**

- создание у студентов химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы строительной технологии;  
- получение знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и вновь образуемыми веществами;  
- изучение правил и методов применения химических знаний;  
- прогнозирование протекания химических реакций;  
- формирование умения дать объективную оценку токсичности тех или веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Инженерная экология*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1-В-10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знать:</b> - классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; - общие закономерности химических процессов; - химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; - характеристики химиче-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>ского процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности;</li> <li>- определять характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований;</li> <li>- выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности после окончания университета.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой выявления и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности;</li> <li>- методикой определения характеристик химическо-</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		го процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований; - методикой выбора базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности; - приемами и методами выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы строительных технологий.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.)	<b>134,5</b> +	<b>134,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ разде- ла	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Строение вещества.	26	2		-	24
2-3	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	36	2		-	34
4-5	Растворы. Электролитическая диссоциация. Химия металлов.	46	-		2	44
6-7	Основы химии вяжущих веществ. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	36	-		2	34
	Итого:	144	4		4	136
	Всего:	144	4		4	136

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ раздела 1. Строение вещества.** Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул

**№ раздела 2. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики.** Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса

**№ раздела 3. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.** Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия

**№ раздела 4. Растворы. Электролитическая диссоциация.** Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.

**№ раздела 5. Химия металлов.** Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов. Коррозия металлов

**№ раздела 6. Основы химии вяжущих веществ.** Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.

**№ раздела 7. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС).** Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ разде- ла	Наименование лабораторных работ	Кол-во ча- сов
1	4	Растворы. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Основы химии вяжущих веществ	2
2	6	Химия металлов. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	2
		Итого:	4

#### 4.4 Контрольная работа (1 семестр)

**Тема 1.** Химия, как раздел естествознания.

Предмет химии. Вещество. Виды химических реакций. Связь химии с другими науками. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Химия и проблемы экологии.

**Тема 2.** Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Номенклатура, способы получения, свойства

**Тема 3.** Квантово-механическая модель атома. Электронное строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип Паули и правило Гунда. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.

**Тема 4.** Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная и ионная связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Строение и свойства простейших молекул.

**Тема 5.** Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия и её изменения в физико-химических процессах. Энергия Гиббса и изменения ее при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

**Тема 6.** Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры. Энергия активации. Гомогенный катализ. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ.

**Тема 7.** Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

**Тема 8.** Растворы.

8.1. Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Слабые и сильные электролиты. Способы выражения концентрации растворов. Жёсткость воды. Умягчение воды.

8.2. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель pH. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей.

**Тема 9.** Электрохимические процессы.

9.1. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС и её измерение.

9.2. Электролиз, сущность электролиза. Последовательность электродных процессов. Электролиз с инертными и растворимыми анодами. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Аккумуляторы.

**Тема 10.** Коррозия и защита металлов и сплавов.

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы и пассиваторы коррозии.

**Тема 11.** Металлы и металлическая связь. Общие свойства металлов и методы получения металлов. Физические и химические свойства металлов.

**Тема 12. Неорганические вяжущие вещества. Органические полимеры**

Физико-химические свойства вяжущих веществ. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент, его получение и процессы, происходящие при его обжиге. Коррозия бетона и методы борьбы с ней.

Получение полимеров. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол. Фенолформальдегидные смолы, карбамидоформальдегидные смолы, эпоксидные смолы, фурановые смолы. Кремнийорганические полимеры.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

#### 5.1 Основная литература

- Ермолаева, В.И. Теоретические основы неорганической химии: Методические указания к решению задач по курсу «Неорганическая химия» / В.И. Ермолаева, Н.Н. Двудличанская ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 64 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256820>

- Пресс, И.А. Основы общей химии : учебное пособие / И.А. Пресс. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2006. - 352 с. - ISBN 5-93808-116-5 ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98339>

#### 5.2 Дополнительная литература

- Коровин, Н.В. Общая химия [Текст] : учеб / Н.В. Коровин. - 6-е изд., испр. – Москва : Высшая школа, 2005. - 557 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с.546. - ISBN 5-06-003939-0.

- Чикин, Е.В. Химия / Е.В. Чикин. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 170 с. – Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> – ISBN 978-5-4332-0034-0.

- Шевницына, Л.В. Неорганическая химия: Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ / Л.В. Шевницына, А.И. Апарнев, Р.Е. Синчурина. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 107 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228797> . – ISBN 978-5-7782-1574-0.

- Атанасян, Т.К. Неорганическая химия / Т.К. Атанасян, И.Г. Горичев, Е.А. Якушева. – Москва : Прометей, 2013. – Ч. 1. Поверхностные явления на границе оксид/электролит в кислых средах. – 165 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа:– : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240132> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7042-2495-2.

- Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля [Текст] : учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. - Москва : Академия, 201. - 256 с : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 251. - ISBN 978--5-4468-2528-8.

#### 5.3 Периодические издания

Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2020

Химия и жизнь : журнал. - Москва, : Издательство научно-популярной литературы "Химия и жизнь", 2012, 2013

#### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека. Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>

<http://www.chem.msu.ru/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии сайта «Chemnet». Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

<http://www.greenchemistry.ru/> - Научно-образовательный Центр «Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия» - раздел Учебные материалы. Режим доступа: <http://www.greenchemistry.ru/index.htm/>

<http://www.en.edu.ru/> - Химия. Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/3>

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Microsoft Office 2007 (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.).
- 2 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ».
- 3 <http://n-t.ru/ri/ps> Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии
- 4 <http://www.chemport.ru> Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы
- 5 <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/> - Крупнейшая в мире база данных рефератов и цитирования

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа, оснащенные следующим оборудованием: переносной мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска. Лекционные занятия обеспечены учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные следующим оборудованием: комплекты ученической мебели; компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием: лабораторная посуда; лабораторные инструменты и материалы; ящики и поддоны для раздачи реактивов и химической посуды; эксикатор; баня водяная; весы; термометры; аквадистиллятор; вискозиметр; электрическая плитка; прибор для электролиза; ареометр; рН-метр; комплекты ученической мебели; рабочее место преподавателя; средства пожаротушения, аптечка для оказания первой помощи.

Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена следующим оборудованием: переносной мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещение для самостоятельной работы. Аудитории оснащены комплектами специализированной мебели, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.