

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.14 Неорганическая и органическая химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.14 Неорганическая и органическая химия»
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол № 6 от "21" 02 2024г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета

подпись

И.В. Завьялова
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры БЭТБ
должность

подпись

М.А. Щербанова
расшифровка подписи

Ст.преподаватель кафедры БЭТБ
должность

подпись

А.Д. Юрченко
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология
код наименование

личная подпись

Н.Н. Садыкова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

В.А. Байсыркина

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование прочной базы знаний и умений по дисциплине, теоретических основ химии и свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе и умения их использовать в своей профессиональной деятельности; воспитание творчески активного бакалавра, соответствующего уровню современных требований к научно-технической базе.

Задачи:

- повышение научности и последовательности изложения учебной информации с учётом всестороннего развития в процессе обучения каждого студента;
- формирование умений объяснять химические явления и процессы, протекающие в окружающей среде, используя химическую терминологию и номенклатуру;
- применение теоретических знаний в профессиональной и практической деятельности специалиста;
- изучение сущности, механизмов и видов химических процессов, протекающих в окружающей среде в связи с профессиональной деятельностью.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.25 Биохимия и молекулярная биология, Б1.Д.В.1 Почвоведение, Б1.Д.В.2 Физиология растений*

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-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6-В-3 Применяет	Знать: - объект (основные понятия, законы и концепции химии) и предмет курса (вещество, способы и методы его изучения, химические реакции и способы управления ими); - классификацию химических реакций по разным признакам; - основные приемы безопасной работы в химической лаборатории; - зависимость свойств веществ от типа химической связи и кристаллической решетки, причины существования веществ в разных агрегатных состояниях; - характеристики растворов электролитов и неэлектролитов; - способы выражения концентрации растворов; - закономерности процессов, протекаю-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	<p>щих в гомогенных и гетерогенных системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы реакций, протекающих в живых организмах и окружающей среде; - биологическое значение химических элементов разных семейств и причины, обуславливающие эти свойства, а также свойства неорганических веществ, имеющих важное биологическое значение; - основы органической химии (органическое вещество и особенности его строения) и задачи курса (управление химическими реакциями, создание веществ с заданными свойствами; утилизация органических веществ); - классификацию органических реакций по разным признакам зависимость свойств веществ от строения молекулы способы управления реакциями; - современное состояние и перспективы развития аналитической химии, её место в системе химических дисциплин и естествознании; - метрологические характеристики методов анализа; - строение, физические и химические свойства важнейших классов соединений; - экологические проблемы использования химических веществ, способы химического воздействия на природу; - основы физической химии (основные понятия и законы химической термодинамики, основные понятия и закономерности химической кинетики и катализа, основные понятия и закономерности электрохимии); - основы коллоидной химии (основные понятия и закономерности химии поверхностных явлений и дисперсных систем); - экологические проблемы использования химических веществ, способы химического воздействия на природу; - о современном состоянии и перспективах развития физической и коллоидной химии, её месте в системе естественных дисциплин; - современные методы анализа, используемых для идентификации и определения классов молекул; - о современном состоянии и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>перспективах развития физической и коллоидной химии.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять наблюдаемые химические процессы и явления, в том числе происходящие в живой природе; - выбирать, обосновывая свой выбор, адекватные реакции для интерпретации химических законов; - проводить, соблюдая требования техники безопасности, химические эксперименты; - делать необходимые расчеты параметров проведения реакций и количеств участвующих веществ; - разрабатывать методическую документацию, регламентирующую проведение экспериментальной работы; - применять полученные знания на практике; - применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности соединений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); - навыками интерпретации механизмов реакций, закономерностей химических превращений веществ; - навыками безопасной работы в химической лаборатории.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	72,75	72,75
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Строение вещества. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики.	14	2	-	4	8
2	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.	12	2	-	-	10
3	Растворы. Электролитическая диссоциация. Дисперсные системы и коллоидные растворы.	12	2	-	2	8
4	Химия металлов. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Коррозия металлов.	12	2	-	2	8
5	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС).	10	2	-	-	8
6	Химия насыщенных углеводородов. Циклоалканы. Химия алкенов. Алкадиены. Алкины.	14	2	-	4	8
7	Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны.	10	2	-	-	8
8	Карбоновые кислоты. Оксокислоты. Оксикислоты. Сложные эфиры. Углеводы.	14	2	-	4	8
9	Азотсодержащие углеводороды. Гетероциклические соединения.	10	2	-	-	8
	Итого:	108	18	-	16	74
	Всего:	108	18	-	16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Строение вещества. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Введение. Основные понятия и законы химии. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. 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. Направленность химических реакций.

Раздел № 2. 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.

Раздел № 3. Растворы. Электролитическая диссоциация. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов, растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Дисперсные системы и кол-

лоидные растворы, их свойства и классификация.

Раздел № 4. Химия металлов. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Коррозия металлов. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов. Металлы. Строение, свойства, применение в технике. Основы электрохимии. Основы электрохимии. Гальванические элементы, их устройство, принцип работы. Аккумуляторы. Электролиз, его виды. Коррозия металлов и меры борьбы с ней.

Раздел № 5. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Номенклатура органических соединений. Типы химической связи в органических молекулах.

Раздел № 6. Химия насыщенных углеводородов. Циклоалканы. Химия алкенов. Алкадиены. Алкины. Углеводороды алифатического ряда. Гомология, гомологи, гомологическая разность. Строение молекулы алканов. Общая характеристика физических и химических свойств. Характерные реакции. Строение молекул циклоалканов. Строение молекул, тип гибридизации электронных облаков при образовании кратной связи. Номенклатура алкенов. Общая характеристика физических и химических свойств алкенов. Виды изомерии алкенов: изомерия углеродного скелета, положения кратной связи, цис-транс-изомерия; межклассовая изомерия. Правило Марковникова, правило Зайцева. Качественные реакции. Способы получения алкенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Общая характеристика физических и химических свойств. Общая характеристика физических и химических свойств алкинов. Качественные реакции. Номенклатура и изомерия алкинов. Получение, применение алкинов.

Раздел № 7. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Понятие о функциональной группе. Кислородсодержащие алифатические соединения. Одноатомные спирты. Строение молекулы. Номенклатура и изомерия. Общая характеристика физических и химических свойств спиртов. Качественные реакции. Получение, применение алканолов. Высшие спирты. Многоатомные спирты. Номенклатура и изомерия. Общая характеристика физических и химических свойств многоатомных спиртов. Качественные реакции многоатомных спиртов. Ароматические спирты и фенолы. Изомерия и физические свойства. Химические свойства ароматических спиртов и фенолов. Качественные реакции. Альдегиды и кетоны. Строение молекулы предельных альдегидов (алканали) и кетонов (алканоны). Карбонильная группа. Номенклатура и изомерия. Общая характеристика физических и химических свойств альдегидов и кетонов. Качественные реакции альдегидов.

Раздел № 8. Карбоновые кислоты. Оксокислоты. Оксикислоты. Сложные эфиры. Углеводы. Строение молекулы одноосновных карбоновых кислот. Карбоксильная группа. Номенклатура и изомерия алкановых кислот. Общая характеристика физических и химических свойств кислот. Качественные реакции кислот. Получение, применение кислот. Ароматические кислоты. Номенклатура, общие способы получения. Сложные, простые эфиры. Номенклатура, изомерия и строение молекулы. Общая характеристика физических и химических свойств простых эфиров. Строение молекулы, физико-химические свойства. Получение, применение эфиров. Номенклатура, изомерия. Общая характеристика физических и химических свойств сложных эфиров. Углеводы. Классификация углеводов, представители моносахаридов: глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза. Химические свойства моносахаридов. Функции углеводов.

Раздел № 9. Азотсодержащие углеводороды. Гетероциклические соединения. Особенности строения атома азота. Амины. Строение молекулы. Номенклатура, изомерия аминов. Общая характеристика физических и химических свойств аминов. Природа радикала, его влияние на свойства аминов. Ароматические амины; анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение аминов. Аминокислоты. Общая характеристика физических и химических свойств аминокислот. Гетероциклические соединения. Понятие о гетероциклических соединениях, гетероатомы. Общая характеристика гетероциклов. Возникновение ароматичности. Общая характеристика физических и химических свойств. Основные представители. Шестичленные гетероциклы: пиридин. Общая характеристика физических и химических свойств. Биологическое значение гетероциклов. Нуклеиновые кислоты, мочевиная кислота, кофеин, теобромин. Понятие об алкалоидах. Общая характеристика.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Работа в химической лаборатории.	2
2	1	Химическая термодинамика.	2
3	3	Растворы, растворимость. Растворы, способы выражения их концентраций.	2
4	4	Окислительно-восстановительные реакции.	2
5	6	Состав органических веществ.	2
6	6	Сравнительный анализ свойств алканов, алкенов и алкинов.	2
7	8	Карбоновые кислоты. Сравнительная активность кислот.	2
8	8	Строение и свойства углеводов.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

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

2 Ким, А.М. Органическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.М. Ким; Министерство образования Российской Федерации, Новосибирский Государственный Педагогический Университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2004. - 848 с. - ISBN 5-94087-156-9. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255>

5.2 Дополнительная литература

1 Булидорова, Г.В. Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-7882-1367-5; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360>

5.3 Периодические издания

Химия и жизнь: журнал. - Москва: Издательство научно-популярной литературы «Химия и жизнь»

5.4 Интернет-ресурсы

1. ИКТ-Портал: Библиотека. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Федеральное УМО «Биологические науки». – Режим доступа: https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366
3. Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология». – Режим доступа: <http://herzenlib.ru>

4. Национальный информационный портал. – Режим доступа: <http://eco.rian.ru>, <http://www.priroda.ru>
5. Экология. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru/catalogue/3>
6. Экологический энциклопедический словарь. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/0039/default.shtm>
7. Сайт Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. – Режим доступа: <https://www.ibiw.ru/>
8. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
2. Офисные приложения LibreOffice
3. Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
4. Яндекс-браузер
5. БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
6. Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа <https://niks.su/>
7. Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
8. Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
9. Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; комплекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.