Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.14 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
(код и наименование направления подготовки)

Водные биоресурсы, ихтиология и аквакультура
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.14 Химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 5 от " 14 " января 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Ст. преподаватель — подпись — О.П. Кушнарева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура — Е.П. Мирошникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета ХБФ
А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 177799

© Кушнарева О.П., 2025
© ОГУ, 2025

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать у студентов прочный фундамент знаний основных законов природы и химической науки для усвоения последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Задачи:

- получить базовые представления об основных разделах теоретической и прикладной химии, иметь представление о роли общей и неорганической химии в развитии традиционных и создании новых отраслей науки и техники, получении химических веществ из природных объектов или путем синтеза, рациональном использовании природных богатств, охране окружающей среды; изучить основные понятия и разделы общей и неорганической химии;
- владеть информацией о строении атомов, молекул, о принципах описания химической связи; устанавливать логические связи между положением элементов в Периодической системе и химическими свойствами веществ; на основе теоретических знаний оценивать возможности протекания тех или иных реакций;
- сформировать навыки работы в химической лаборатории, знать правила обращения с химическими реактивами и посудой; уметь делать обоснованный выбор соответствующего метода исследования для решения практических задач; уметь самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск;
- изучить основные положения современной теоретической органической химии; принципы классификации органических соединений; правила систематической, рациональной и тривиальной номенклатуры; основные способы получения органических соединений различных классов, их физические и химические свойства, распространение в природе и применение; основные механизмы органических реакций, позволяющие объяснять протекание реакций, предсказывать направление реакций и условия их осуществления; методы выделения, очистки и идентификации органических соединений; качественные реакции на различные классы органических соединений и отдельные представители.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Контроль качества вод, Б1.Д.Б.26 Ихтиотоксикология, ФДТ.2 Экология водоемов*

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 типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных	ОПК-1-В-1 Использует основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры ОПК-1-В-2 Использует основные законы общепрофессиональных дисциплин для решения типовых	**Знать:** основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин **Уметь:** применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	задач профессиональной деятельности	водных биоресурсов и аквакультуры. **Владеть:** навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ОПК-3-В-1 Обеспечивает проведение профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний ОПК-3-В-2 Создает безопасные условия труда, выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов	**Знать:** основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях. **Уметь:** оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов **Владеть:** навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности и требований охраны труда в условиях лаборатории и производственных условиях

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и зачету)*	**163,75**	**163,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	216	18		34	164
	Всего:	216	18		34	164

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и законы общей химии	15	1		4	10
2	Химическая термодинамика	13	1		2	10
3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Катализ	13	1		2	10
4	Дисперсные системы. Растворы. Концентрация растворов	15	1		2	12
5	Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей	13	1		2	10
6	Окислительно-восстановительные реакции	15	1		2	12
7	Теоретические представления в органической химии	18	2		2	14
8	Предельные и непредельные углеводороды	17	1		4	12
9	Ароматические углеводороды	15	1		2	12
10	Спирты и фенолы, простые эфиры	15	1		2	12
11	Альдегиды и кетоны	15	1		2	12
12	Карбоновые кислоты и их производные	18	2		4	12
13	Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения	13	1		-	12
14	Биоорганические соединения: аминокислоты и углеводы.	21	3		4	14
	Итого:	216	18		34	164
	Всего:	216	18		34	164

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 **Основные понятия и законы общей химии**. Основные понятия химии: вещество, атом, молекула, моль вещества, молярная масса вещества, моль эквивалента веще- ства, молярная масса эквивалента вещества, относительная плотность газа, число Авогадро, постоянная Авогадро. Основные законы химии: закон эквивалентов, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава химических соединений, закон Авогадро и следствия из него, закон парциальных давлений.

2 Химическая термодинамика. 1 закон термодинамики. Закон Лавуазье-Лапласа и следствие из него. Закон Гесса и следствие из него. Энтальпия. Энтропия. 2 и 3 законы термодинамики. Энергия Гиббса. Температура равновесия. Термодинамический анализ системы

3 Кинетика химических реакций. Химическое равновесие. **Катализ**. Определение скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа химического равновесия, ее расчет. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении в системе давления, температуры и концентрации вещества. Катализ, виды катализа. Катализаторы и ингибиторы химических реакций.

4 Дисперсные системы. **Растворы.** Концентрация растворов. Дисперсные системы, классификация, примеры. Растворы. Физическая и химическая теории растворения. Характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ, зависимость растворимости от различных факторов. Температура кипения и температура замерзания растворов.

5 Растворы электролитов. Водородный показатель. Гидролиз солей. Электролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разбавления Оствальда. Дис- социация кислот, солей и оснований в воде. Реакции в растворах электролитов (ионные реакции). Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение реакции среды. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.

6 Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления элементов. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Методы расстановки коэффициентов в ОВР (ме- тод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса).

7 Теоретические представления в органической химии. Введение в органическую химию. Предмет, исторический очерк развития и значение органической химии. Теоретические воззрения в органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия (структурная, конформационная, геометрическая, оптическая). Типы химических связей. Гибридизация. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты). Типы органических реакций и реагентов. Представления о механизме реакции. Классификация органических соединений.

8 Предельные и непредельные углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Природные источники предельных углеводородов. Способы получения. Физические свойства. Строение (особенности □-связей С-С и С-Н в молекулах алканов). Химические свойства (реакции радикального замещения: галогенирование, окисление, нитрование, сульфохлорирование, термические превращения). Стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг. Алкены и алкины. Гомологические ряды, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Особенности строения (природа двойной и тройной связей). Химические свойства алкенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Реакции радикального аллильного замещения. Окисление (эпоксидирование, гидроксилирование, озонолиз, жесткое окисление). Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного и нуклеофильного присоединения. Кислотные свойства алкинов. Окисление. Олигомеризация и полимеризация непредельных углеводородов. Биоразлагаемые и бионеразлагаемые полимеры.

9 Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Признаки ароматичности. Отдельные представители. Изомерия, номенклатура. Природные источники ароматических соединений. Способы получения. Строение бензола. Химические свойства (реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце). Ориентанты первого и второго рода, их влияние на реакционную способность и ориентацию электрофильного замещения. Понятие о

многоядерных аренах с изолированными и конденсированными кольцами. Канцерогенность ароматических соединений.

10 Спирты и фенолы, простые эфиры. Классификация спиртов. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные, нуклеофильное замещение гидроксильной группы, окисление, внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация). Биотрансформация алкоголя в орга- низме человека. Многоатомные спирты. Фенолы и нафтолы. Ароматические спирты. Токсичные свойства фенолов. Классификация простых эфиров, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства (основность, расщепление галогеноводородами).

11 Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение карбонильной группы. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Химические свойства (реакции нуклефильного присоединения по карбонильной группе, окисление и восстановление, галоформная реакция, олигомеризация).

12 Карбоновые кислоты и их производные. Классификация. Нахождение в природе. Гомо логический ряд предельных монокарбоновых кислот. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Химические свойства (кислотность, нуклеофильное замещение, декарбоксилирование). По лучение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов. Сравнение ацилирующей способности. Дикарбоновые кислоты, ароматические и непредельные карбоновые кислоты: основные способы получения и свойства. Жиры и масла. Понятие о липидах. Биороль липидов. Гидроксикислоты и оксокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Оптическая изомерия гидроксикислот. Способы получения. Особенности строения. Физические и химические свойства.

13 Азотсодержащие органические соединения: амины и нитросоединения. Амины. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Строение. Химические свойства (кислотно-основные и нуклеофильные свойства, реакции с азотистой кислотой, электрофильное замещение в ароматических аминах). Нитросоединения. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Токсичность азотсодержащих органических соединений.

14 Биоорганические соединения: аминокислоты и углеводы. Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Основные представители. Способы получения. Физические и химические свойства (реакции по амино- и карбоксильной группам). Полипептиды. Пептидный синтез. Белки: структурная организация и свойства. Денатурация белка. Биологическое значение аминокислот и белков. Углеводы. Классификация. Отдельные представители. Физические и химические свойства. Понятие о гликозидах. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Олиго- и полисахариды. Биороль углеводов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные правила и организация работы в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой и оборудованием. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	2
2	1	Определение молярной массы эквивалента магния	2
3	2	Определение тепловых эффектов химических процессов	2
4	3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	2
5	4	Приготовление раствора заданной концентрации	2
6	5	Растворы электролитов.	2
7	5	Водородный показатель. Гидролиз солей	2
8	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
9	7	Качественный элементный анализ органических соединений.	2

10	8	Непредельные углеводороды: получение и изучение физико-химических свойств.	4
11	9	Ароматические углеводороды: изучение физико-химических свойств.	2
12	10	Спирты и фенолы, простые эфиры: изучение физико-химических свойств.	2
13	11	Альдегиды и кетоны: получение и изучение физико-химических свойств.	2
14	12	Карбоновые кислоты: получение и изучение физико-химических свойств.	2
15	14	Аминокислоты: получение и изучение физико-химических свойств. Белки.	2
16	14	Исследование физико-химических свойств моно-, ди- и полисахаридов.	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова.- 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. - 728 с. : ил. - Прил.: с. 699-703. - Библиогр.: с. 704-705. - Предм. указ.: с. 706-727. - ISBN 5-89602-017.
2. Иванов, В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для вузов [Текст] / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева . - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 603-604. - Алф. указ.: с. 605-617. - ISBN 978-5-7695-5834-4.
3. Органическая химия [Текст] : учеб. для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам.- 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 608 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 590-601. - ISBN 978-5-9916-1989-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Федорченко, В. И. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. пособие / В. И. Федорченко, А. Д. Брыткова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург : Университет, 2012. - 136 с. - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 121-135. - ISBN 978-5-4417-0149-5.
2. Березин, Б. Д. Курс современной органической химии: учеб. пособие для вузов / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин . - М. : Высш. шк., 2003. - 768 с. : ил.. - Библиогр.: с. 756. - Предм. указ.: с. 757-765. - ISBN 5-06-003630-8.1.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Интеграл-Пресс, 2005, - 240с.
4. Химия [Электронный ресурс] : методические указания: сост. О. П. Кушнарева; - Оренбург : ОГУ, 2022. - 53 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/174351_20220705.pdf

5.3 Периодические издания

1. Органическая химия: реферативный журнал. - М.: Агентство "Роспечать"
2. Журнал органической химии: журнал. - М.: АПР
3. Успехи химии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"
4. Химия и жизнь - XXI век: журнал. - М.: Агентство "Роспечать"
5. Химия и жизнь: журнал. - М.: Наука

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.biblioclub.ru - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
2. http://e.lanbook.com/ - сайт ЭБС ««Лань»»;
3. http://rucont.ru/ - сайт ЭБС «РУКОНТ»;
4. База данных термодинамических величин «Ивтантермо»: http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/welcome.html.
5. База данных окислительно-восстановительных потенциалов: http://www.chem.msu.su/rus/handbook/redox/welcome.html
6. Составление и уравнивание химических реакций: http://www.webqc.org...s-070603-1.html
7. http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/welcome.html. Электронная библиотека учебных материалов по химии.

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

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Платформа для проведения онлайн-мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»). Режим доступа: https://dion.vc/
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
8. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по курсу «Химия» проводятся в специализированных лабораториях кафедры химии, в которых имеются приборы и оборудование**:** вытяжной шкаф, фотоколориметр КФК – 2МП, рефрактометр, вискозиметр Оствальда, термостат, водяные бани, поляриметр, весы технохимические, сушильный шкаф, термометры, химическая лабораторная посуда, центрифуга, плитки электрические, набор необходимых реактивов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.