

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии
и ветеринарной медицины
Кафедра Химии

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Федотова А.С.
24 февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
27 февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ И БИОХИМИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) Управление водными биоресурсами и
рыбоводство

Курс 1,2

Семестры 2, 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составители:

Зейберт Г.Ф., к.х.н., доцент,
Ступко О.В., старший преподаватель

12 февраля 2026 г.

12 февраля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», утвержденный № 668 от 17.07.2017; профессиональный стандарт № 714н от 08.10.2020 года «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2020 г., № 60840, профессиональный стандарт № 1034н от 21.12.2015 года «Селекционер по племенному животноводству», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.01.2016 г., № 40666.

Программа обсуждена на заседании кафедры Химии

протокол № 6 от 12 февраля 2026 г

Зав. кафедрой Ступко Т.В., д.т.н., с.н.с.

12 февраля 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 6 от 18 февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии

Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.08 «Водные био-ресурсы и аквакультура»

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Оглавление

Аннотация	4
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Организационно-методические данные дисциплины	6
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	7
4.2. Содержание модулей дисциплины	8
4.3. Лекционные занятия	11
4.4. Лабораторные занятия	13
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	15
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	15
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
6.1. Карта обеспеченности литературой	17
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	18
6.3. Программное обеспечение	18
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины	21
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	21
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	23

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химия и биохимия» по подготовке бакалавров по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура профилю Управление водными биоресурсами и рыбоводство.

Дисциплина «Химия и биохимия» входит в базовую часть Блока 1 дисциплин подготовке бакалавров по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура и изучается в течение двух семестров – 2 и 3. Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Химии».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных закономерностей химических процессов, свойств химических систем и методов анализа их состава, свойств основных классов неорганических и органических веществ, а так же круг вопросов, связанных с закономерностями протекания химических процессов в живых организмах, реакционной способностью веществ живых организмов, биохимической характеристикой биологических жидкостей и тканей, особенностью обмена веществ разных видов животных, а также свойствами и идентификацией белков, липидов, ферментов, углеводов, витаминов, гормонов и других веществ животных тканей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, письменных контрольных работ, устного опроса и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 36 часа, лабораторные занятия 54 часа, 162 часов самостоятельной работы студента и на подготовку и сдачу экзамена – 36 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия и биохимия» входит в базовую часть Блока 1 дисциплин ОПОП и изучается на 1 и 2 курсах

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химия и биохимия» является школьный курс химии, физики, биологии и математики.

Дисциплина «Химия и биохимия» является основополагающей для изучения дисциплин: физиология растений, физиология животных, микробиология, молекулярная биология, а так же дисциплин профессионального цикла.

Особенностью дисциплины является то, что она является единым основанием и основополагающим компонентом системы химических знаний. Он закладывает основы понятийного аппарата, теоретических концепций, номенклатурных правил, необходимых для дальнейшего понимания и успешного освоения дисциплин профессионального цикла.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью дисциплины «Химия и биохимия» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области общей, неорганической и органической химии и биохимии для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла.

Задачи изучения дисциплины:

- передать студентам знания по теоретическим основам неорганической, органической и биологической химии;
- сформировать у студентов навыки химического мышления;
- сформировать основные навыки работы в химической лаборатории;
- помочь студентам получить навыки выполнения экспериментальных исследований.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК 1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1опк1- знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ИД-2опк-1 умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности;</p> <p>ИД-3опк12 владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свойства химических систем; – основы химической термодинамики и кинетики; – реакционная способность веществ; – основные закономерности протекания и механизмы химических процессов с участием органических веществ, – основы теории строения молекул органических веществ, – классификацию и номенклатуру органических соединений, – химические свойства представителей основных классов органических веществ. – свойства биологических систем и основные черты эволюции животных; – ферментативные превращения белков, жиров и углеводов; – методы и средства биохимических исследований <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить расчеты по химическим уравнениям, используя знания основных законов химии; – анализировать свойства элементов и их соединений в зависимости от нахождения в периодической системе; – применять полученные знания для изучения дисциплин профессионального цикла. – теоретически определять ход реакции из предложенных соединений, – проводить органические реакции по предложенной методике, – использовать полученные зна-

Код, наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижений компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>ния в практической деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды; – анализировать и оценивать результативность проводимых исследований; – сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – техникой и навыками химических исследований и методами обработки их результатов; – приемами безопасной работы с химическими веществами. – навыками и техникой проведения химического эксперимента с участием органических веществ и методами обработки его результатов, – системой анализа природных систем, – физико-химическими и биологическими методами анализа; – приемами мониторинга обменных процессов в организме; – современной терминологией в области биохимии, навыками выполнения основных биохимических лабораторных операций; – методиками работы на лабораторном оборудовании

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6,0 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	ЗЕ	Часов	По семестрам	
			2	3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	8,0	288	72	144
Контактная работа	2,5	90	54	36
в том числе:				
Лекции (Л)		36/8	18	18/8

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	ЗЕ	Часов	По семестрам	
			2	3
Лабораторные работы (ЛР)		54/8	36	18/8
Самостоятельная работа (СРС)		162	90	36
в том числе:				
самоподготовка изучения тем и разделов		32	32	
самоподготовка к текущему контролю знаний		40	22	18
подготовка к лабораторным работам		54	36	18
Подготовка и сдача экзамена	1	36	0	36
Вид контроля				экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Календарный модуль 1. Общая химия	72	16	16	40
Модуль 1. Закономерности протекания химических процессов.	27	6	6	15
Модульная единица 1.1. Основные понятия химии.	9	2	2	5
Модульная единица 1.2. Строение атома и периодическая система элементов.	9	2	2	5
Модульная единица 1.3. Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.	9	2	2	5
Модуль 2. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие.	9	2	2	5
Модуль 3. Химические системы.	36	8	8	20
Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы.	9	2	2	5
Модульная единица 3.2. Растворы электролитов.	18	4	4	10
Модульная единица 3.3. Электрохимические процессы.	9	2	2	5
Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.	108	18	36	90
Модуль 4. Теоретические представления о строении органических веществ.	14	2	4	8
Модуль 5. Кислородсодержащие органические соединения.	60	8	16	36
Модульная единица 5.1. Гидроксо- и оксо- производные углеводов.	21	2	4	15
Модульная единица 5.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	27	4	8	15
Модульная единица 5.3. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.	12	2	4	6
Модуль 6. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.	44	4	8	32

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модульная единица 6.1. Некоторые азотсодержащие органические соединения.	22	2	4	16
Модульная единица 6.2. Полимерные соединения аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.	22	2	4	16
Модуль 7. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.	26	4	8	14
Модульная единица 7.1. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	13	2	4	7
Модульная единица 7.2. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	13	2	4	7
Подготовка и сдача экзамена	36			36
ИТОГО	288	36	54	162

4.2. Содержание модулей дисциплины

Календарный модуль 1. Общая химия.

Модуль 1. Закономерности протекания химических процессов.

Модульная единица 1.1. Основные понятия химии.

Атом, химический элемент, химическая связь, молекула. Понятие степени окисления. Простые и сложные вещества. Агрегатное состояние вещества. Законы, описывающие состояние газа. Атомная и молекулярная массы (абсолютная и относительная). Количество вещества – моль, молярная масса. Молярная масса эквивалента и молярный объем эквивалента. Основные стехиометрические законы: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, постоянства состава, простых объемных отношений, Авогадро, эквивалентов.

Модульная единица 1.2. Строение атома и периодическая система элементов.

Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменения энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Уравнение Эрвина Шредингера. Квантовые числа. Схема строения электронной оболочки атома с позиции квантово-механической теории. Принцип Паули и следствия из него. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f- элементы. Электронная структура атомов и периодическая система химических элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность.

Модульная единица 1.3. Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.

Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, δ - связи, sp-,

sp^2 -, sp^3 -гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул (теория валентных связей). Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрия молекул. Условный заряд атома в молекуле. Степень окисления, правила её определения. Ионная связь, свойства связи и ионных соединений. Металлическая связь, ее особенности. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Агрегатное состояние вещества.

Модуль 2. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие.

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Изменение энтальпии в экзо- и эндотермических реакциях Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.

Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности. Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

Модуль 3. Химические системы.

Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы.

Классификация дисперсных систем. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли. Коллоидные растворы. Растворы. Физико-химическая теория растворов. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная доля, моляльная, эквивалентная концентрации, титр). Растворимость. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление Законы Вант-Гоффа и Рауля.

Модульная единица 3.2. Растворы электролитов.

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на неё влияющие. Сильные электролиты, понятие активности. Амфотерные электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ионообменные реакции. Правила написания ионно-молекулярных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Химическое равновесие в гетерогенных системах (произведение растворимости малорастворимого электролита). Условия образования и растворения осадка. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Гидролиз солей (все случаи). Буферные растворы. Жёсткость воды.

Модульная единица 3.3. Электрохимические процессы.

Электрохимические системы. Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов. Гальванический элемент, ЭДС элемента. Окислительно-восстановительные потенциалы, направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Катодные и анодные процессы. Закон Фарадея. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.

Модуль 4. Теоретические представления о строении органических веществ.

Строение молекул органических веществ. Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Теории валентных связей, метод валентных связей, понятие гибридизации орбиталей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Пространственное строение молекул органических веществ и отображение его на плоскости. Изомерия.

Классификация и номенклатура органических веществ. Классификация органических соединений, как функциональных производных углеводов.

Классификация реагентов и реакций. Типы разрыва ковалентной химической связи. Нуклеофильные и электрофильные агенты. Реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного видов; типов присоединения и замещения. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Старшинство функциональных групп. Номенклатура органических соединений, правила IUPAC.

Углеводороды. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле. Основные способы получения. Характеристика химических свойств.

Модуль 5. Кислородсодержащие органические соединения.

Модульная единица 5.1. Гидроксо- и оксо- производные углеводов.

Спирты и фенолы как гидроксопроизводные углеводов. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле, от количества и взаимного расположения функциональных групп. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств одно- и многоатомных спиртов и фенолов. Биологически активные представители.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле, от количества и взаимного расположения функциональных групп. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств альдегидов и кетонов. Биологически активные представители.

Модульная единица 5.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.

Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от взаимного расположения функциональных групп. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств альдоз и кетоз. Биологически активные представители.

Модульная единица 5.3. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.

Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле. Основные способы получения. Сравнительная характеристика химических свойств одно- и многоосновных карбоновых кислот. Биологически активные представители. Мыла. Липиды. Классификация. Характеристика физических свойств.

Модуль 6. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.

Модульная единица 6.1. Некоторые азотсодержащие органические соединения.

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Аминокислоты, как производные карбоновых кислот – строение молекул, классификация, номенклатура и изомерия. Характеристика физических свойств, их зависимость от степени разветвления молекулы, от наличия, числа и взаимного расположения кратных связей в молекуле, от количества и взаимного расположения функциональных групп. Основные способы получения.

Сравнительная характеристика химических свойств α -, β - и γ -аминокислот. Биологически активные представители.

Модульная единица 6.2. Полимерные соединения аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.

Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Характеристика физических свойств. Характеристика химических свойств. Биологически активные представители. Ферменты - биологические катализаторы. Химическая природа ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах и изоферментах. Характеристика центров ферментов. Свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Практическое использование ферментов.

Модуль 7. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.

Модульная единица 7.1. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.

Определение витаминов, как биологически активных веществ. Классификация и номенклатура витаминов. Химическая структура и биологическая роль витаминов. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах. Источники и суточная потребность в витаминах человека и животных.

Определение гормонов. Их химическая природа, механизм регулирующего действия, классификация. Гормоны, как эффекторы обмена веществ. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.

Модульная единица 7.2. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.

Обмен веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Метаболизм. Стадии и функции метаболизма. Биологическое окисление: свободное окисление, окислительное фосфорилирование. Строение митохондрии, синтез АТФ. Ферменты оксидоредуктазы, их особенности, классификация.

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Календарный модуль 1. Общая химия.		ОполР, ИЗ, зачёт	16
	<i>Модуль 1. Закономерности протекания химических процессов.</i>		ИЗ, зачёт	6
	<i>Модульная единица 1.1.</i> Основные понятия химии.	Лекция №1. Основные понятия и стехиометрические законы химии	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 1.2.</i> Строение атома и периодическая система элементов.	Лекция №2. Строение атома и периодическая система элементов.	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 1.3.</i> Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.	Лекция №3. Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модуль 2. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие.</i>	Лекция №4. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие	ОполР, ИЗ, зачёт	2
	<i>Модуль 3. Химические системы.</i>		ОполР, ИЗ, зачёт	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>Модульная единица 3.1.</i> Дисперсные системы. Растворы.	Лекция №5. Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения состава растворов	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 3.2.</i> Растворы электролитов.	Лекция №6. Равновесия в растворах электролитов. Диссоциация. Растворимость. Производство растворимостей.	ОполР, ИЗ, зачёт	2
		Лекция №7. Ионное производство воды. Гидролиз солей.	ОполР, ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 3.3.</i> Электрохимические процессы.	Лекция №8. Электрохимические процессы.	ОполР, ИЗ, зачёт	2
2.	<i>Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.</i>		ОполР, тест, ИЗ, экзамен	18
	<i>Модуль 4. Теоретические представления о строении органических веществ.</i>	Лекция №9. Теоретические представления о строении органических веществ. Классификация. Номенклатура.	тест, экзамен	2
	<i>Модуль 5. Кислородсодержащие органические соединения.</i>		ОполР, тест, ИЗ, экзамен	8
	<i>Модульная единица 5.1.</i> Гидроксо- и оксо- производные углеводов.	Лекция №10. Спирты и фенолы как гидроксопроизводные углеводов. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны	ОполР, тест, экзамен	2
	<i>Модульная единица 5.2.</i> Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	Лекция №11, 12. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.	ОполР, тест, ИЗ, экзамен	4
	<i>Модульная единица 5.3.</i> Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.	Лекция №13. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.	ОполР, тест, экзамен	2
	<i>Модуль 6. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.</i>		ОполР, тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 6.1.</i> Некоторые азотсодержащие органические соединения.	Лекция №14. Азотсодержащие органические соединения. Классификация. Характеристика свойств. Аминокислоты, как производные карбоновых кислот.	ОполР, тест, экзамен	2
	<i>Модульная единица 6.2.</i> Полимерные соединения аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.	Лекция №15. Полимерные соединения аминокислот. Белки, строение, свойства, биологические функции.	ОполР, тест, экзамен	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Ферменты. Строение, свойства, классификация ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Нуклеиновые кислоты.		
	<i>Модуль 7. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.</i>		ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 7.1. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.</i>	Лекция №16. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	ОпоЛР, тест, экзамен	2
	<i>Модульная единица 7.2. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.</i>	Лекция №17. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	ОпоЛР, тест, экзамен	2
	ИТОГО			36

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<i>Календарный модуль 1. Общая химия.</i>		ОпоЛР, ИЗ, зачёт	16
	<i>Модуль 1. Закономерности протекания химических процессов.</i>		ИЗ, зачёт	6
	<i>Модульная единица 1.1. Основные понятия химии.</i>	Занятие №1. Основные понятия химии	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 1.2. Строение атома.</i>	Занятие №2 Строение атома и периодическая система элементов.	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 1.3. Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.</i>	Занятие №3. Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.	ИЗ, зачёт	2
	<i>Модуль 2. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие.</i>	Занятие №4. Тепловые эффекты и направления химических реакций. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	ОпоЛР, ИЗ, зачёт	2
	<i>Модуль 3. Химические системы.</i>		ОпоЛР, ИЗ, зачёт	8
	<i>Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы.</i>	Занятие №4. Растворы, растворимость, способы выражения концентрации растворов. Равновесия в растворах. Электро-	ОпоЛР, ИЗ, зачёт	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		литическая диссоциация.		
	<i>Модульная единица 3.2. Растворы электролитов.</i>	Занятие №5. Равновесия в растворах. Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах над осадком.	ОпоЛР, ИЗ, зачёт	2
		Занятие №6. Гидролиз солей. Водородный показатель.	ОпоЛР, ИЗ, зачёт	2
	<i>Модульная единица 3.3. Электрохимические процессы.</i>	Занятие №7. Электрохимические процессы.	ОпоЛР, ИЗ, зачёт	2
2.	<i>Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.</i>		ОпоЛР, тест, ИЗ, экзамен	36
	<i>Модуль 4. Теоретические представления о строении органических веществ.</i>	Занятие №8. Строение молекул органических веществ. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ. Классификация реагентов и реакций.	тест, экзамен	4
	<i>Модуль 5. Кислородсодержащие органические соединения</i>		ОпоЛР, тест, ИЗ, экзамен	16
	<i>Модульная единица 5.1. Гидроксо- и оксо- производные углеводородов.</i>	Занятие №9. Спирты и фенолы как гидроксопроизводные углеводородов. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 5.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.</i>	Занятие №10, 11. Альдо- и кетоспирты. Углеводы. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, ИЗ, экзамен	8
	<i>Модульная единица 5.3. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.</i>	Занятие №12. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модуль 6. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.</i>		ОпоЛР, тест, экзамен	8
	<i>Модульная единица 6.1. Некоторые азотсодержащие органические соединения.</i>	Занятие №13. Азотсодержащие органические соединения. Аминокислоты, как производные карбоновых кислот. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 6.2. Полимерные соединения аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.</i>	Занятие №14. Полимерные органические соединения. Свойства белков. Свойства ферментов. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модуль 7. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.</i>		ОпоЛР, тест, экзамен	8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>Модульная единица 7.1.</i> Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.	Занятие №15. Качественные реакции на некоторые витамины и некоторые гормоны. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	<i>Модульная единица 7.2.</i> Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.	Занятие №16. Обмен углеводов. Анаэробное окисление глюкозы на примере спиртового брожения. Лабораторная работа.	ОпоЛР, тест, экзамен	4
	ИТОГО			54

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение типовых расчетов и домашних заданий;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1.	Календарный модуль 1. Общая химия.		40
	Модуль 1. Закономерности протекания химических процессов.		15
	<i>Модульная единица 1.1.</i> Основные понятия химии.	Решение задач на количество вещества, химический эквивалент, на основные стехиометрические законы химии	3
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	2
	<i>Модульная единица 1.2.</i> Строение атома и периодическая система элементов.	Разбор положений квантово-механической теории, определение значений квантовых чисел, составление электронных формул атомов; подготовка к коллоквиуму	5
	<i>Модульная единица 1.3.</i> Химическая связь. Строение молекул. Строение вещества.	Определение типа связи в различных соединениях, параметров связи, вида гибридизации, стереохимии молекул, образованных элементами I и II периодов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ме-	5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
		тодом электронного баланса.	
	<i>Модуль 2. Реакционная способность веществ. Химическая термодинамика, кинетика и равновесие.</i>	Расчет энергетических характеристик и теплового эффекта различных химических реакций. Определение возможности и направления протекания химического процесса. Решение задач на законы, определяющие влияние различных факторов на скорость реакций. Решение задач на химическое равновесие: определение Кр, концентраций веществ в состоянии равновесия, смещение химического равновесия	5
	<i>Модуль 3. Химические системы.</i>		20
	<i>Модульная единица 3.1. Дисперсные системы. Растворы.</i>	Решение задач на способы выражения концентрации растворов. Решение задач на коллигативные свойства растворов (законы Вант-Гоффа и Рауля)	5
	<i>Модульная единица 3.2. Растворы электролитов.</i>	Составление уравнений диссоциации различных электролитов и обменных реакций в растворах. Решение задач на произведение растворимости, условия образования и растворения осадка Составление уравнений гидролиза солей в молекулярной и ионно-молекулярной форме. Решение задач на вычисление рН среды в растворах сильных и слабых электролитов и концентрации ионов водорода в растворе с известным значением водородного показателя.	10
	<i>Модульная единица 3.3. Электрохимические процессы.</i>	Решение задач на расчет электродвижущей силы гальванического элемента. Составление схем электролиза растворов и расплавов (с инертным и растворимым анодом). Решение задач на закон Фарадея. Составление уравнений процессов, протекающих при электрохимической коррозии.	5
2.	<i>Календарный модуль 2. Органическая и биологическая химия.</i>		90
	<i>Модуль 4. Теоретические представления о строении органических веществ.</i>	Положения теории строения органических веществ Бутлерова А.М. Ковалентная химическая связь. Ее параметры, механизмы образования и типы разрыва. Классификации реагентов и реакций, идущих с участием органических соединений. Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Основные способы получения. Характеристика физических и химических свойств. Классификации органических соединений по различным принципам. Правила построения названий органических соединений по систематической (рациональной и заместительной) номенклатуре.	8
	<i>Модуль 5. Кислородсодержащие органические соединения.</i>		36
	<i>Модульная единица 5.1. Гидроксо- и оксопроизводные углеводов.</i>	Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Основные способы получения. Характеристика физических и химических свойств. характеристика биологически активных представителей.	15

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	<i>Модульная единица 5.2. Альдо- и кетоспирты. Углеводы.</i>	Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Основные способы получения. Характеристика физических и химических свойств. характеристика биологически активных представителей.	15
	<i>Модульная единица 5.3. Карбоксильные соединения и их производные. Карбоновые кислоты. Липиды.</i>	Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Основные способы получения. Характеристика физических и химических свойств. характеристика биологически активных представителей.	6
	<i>Модуль 6. Некоторые азотсодержащие органические соединения и полимерные структуры из них.</i>		32
	<i>Модульная единица 6.1. Некоторые азотсодержащие органические соединения.</i>	Строение молекул. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Основные способы получения. Характеристика физических и химических свойств. характеристика биологически активных представителей. Решение задач на химические свойства аминокислот.	16
	<i>Модульная единица 6.2. Полимерные соединения аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.</i>	Особенности строения молекул. Физико-химические характеристики растворов. Решение задач на свойства ферментов. Оформление таблицы «Классификация ферментов».	16
	<i>Модуль 7. Биологически активные вещества. Витамины и гормоны. Обмен веществ и энергии.</i>		14
	<i>Модульная единица 7.1. Витамины. Гормоны, как эффекторы обмена веществ.</i>	Оформить таблицу «Витамины», написать формулы витаминов–кофакторов.	7
	<i>Модульная единица 7.2. Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление.</i>	Оформить таблицу «Гормоны», написать схемы реакций, в регуляции которых принимают участие некоторые гормоны (инсулин, глюкагон, адреналин и др.). Оформить таблицу «Три стадии метаболизма», написать в тетради формулы коферментов оксидоредуктаз.	7
	Подготовка и сдача экзамена		36
	ВСЕГО		162

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Л	ЛЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-2	+	+	+	зачёт, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Карта обеспеченности литературой в таблице 9.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. ЭБС «Лань» – <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Юрайт» - <https://urait.ru/>; ЭБС «Руконт» – <https://lib.rucont.ru/search>;
3. eLibrary.ru – <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;
4. Справочно-правовая система «Консультант +» – <https://www.consultant.ru/>;
5. [Национальная электронная библиотека](https://rusneb.ru/) <https://rusneb.ru/>;
6. Электронная библиотека Сибирского Федерального Университета <https://bik.sfu-kras.ru/>;
7. [ИРБИС64+электронная библиотека](http://5.159.97.194:8080/web/?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=GUEST) – http://5.159.97.194:8080/web/?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=GUEST;
8. Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://chem21.info>.
9. ФЕРМЕР.zol.ru. Информационно-аналитический портал для крестьянских фермерских хозяйств <https://fermer.zol.ru/>
10. Protein Data Bank (<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/>).
11. Рисование химической структуры с помощью ACD / ChemSketch (<https://www.acdlabs.com/products/drawnom/draw/chemsketch/>)

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 – Свободно распространяемое ПО;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2026;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – Свободно распространяемое ПО;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Свободно распространяемое ПО.
- 8.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Химии Направление подготовки
Дисциплина Химия и биохимия

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Вид заня- тий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда- ния	Вид изда- ния		Место хра- нения		Необходи- мое количе- ство экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Эл.	Библ.	Каф.		
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Глинка Н. Л.	М.: Кнорус	2010	+	-	+	-	30	99
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Шабаров Ю.С.	СПб.: Лань	2011	+	-	+	-	30	1
Л, ЛЗ, СРС	Органическая химия	Грандберг, И. И.	М.: Дрофа	2002	+	-	+	-	30	89
Л, ЛЗ, СРС	Общая химия	Коровин, Н. В.	М. : Высшая школа,	2006	+	-	+	-	30	92
Л, ЛЗ, СРС	Неорганическая химия	Хомченко Г.П., Цитович И.К.	СПб.: ИТК ГРАНИТ	2001	+	-	+	-	30	99

Директор Научной библиотеки Р.А. Зорина

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: (тестирование, индивидуальное задание, отчёт по лабораторной работе).

Промежуточный контроль – (зачёт и экзамен).

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные занятия по дисциплине «Химия и биохимия» в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- индивидуальные задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

Промежуточный контроль по результатам первого календарного модуля по дисциплине «Химия и биохимия» проходит в форме зачета, оценка за который формируется по текущим результатам; по результатам второго календарного модуля проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение, так же учитывается количество баллов, набранных студентом в течение семестра.

Критерии выставления оценок: зачёт – более 60 баллов – «зачтено»; экзамен – более 87 баллов – «отлично», 76 – 87 – «хорошо», 60 – 76 «удовлетворительно», менее 60 баллов – «неудовлетворительно».

Студент, пропустивший лабораторные работы обязан отработать их в указанное преподавателем время и представить оформленные отчёты по соответствующим работам.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл	Баллы по видам работ		
			работа на занятии	Отчёт по ЛР	тестирование, ИЗ
ДМ ₁	27	37			37
ДМ ₂	9	13			13
ДМ ₃	36	50	10	40	
<i>Итого в календарном модуле (КМ₁)</i>	<i>72</i>	<i>100</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>50</i>
ДМ ₄	14	12			12
ДМ ₅	42	33	6	24	3
ДМ ₆	26	20	2	8	10
ДМ ₇	26	20	2	8	10
промежуточный контроль (экзамен)	36	15			15
<i>Итого в календарном модуле (КМ₂)</i>	<i>144</i>	<i>100</i>	<i>10</i>	<i>40</i>	<i>50</i>

Критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации подробно представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает учебные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием рабочей программы дисциплины.

Учебная аудитория, лаборатория «Аналитическая химия»: лабораторные столы на группу обучающихся, стулья на группу обучающихся, доска для учебного класса, стол с ящиками для хранения, кресло офисное. столы, стулья, доска, стенды, лабораторная посуда, реактивы. оборудование: колориметр Биолам; сушильно-стерилизационный ШС-80; Эл. плитка Erisson ET-114; лабораторная хим. посуда; Испаритель ротационный Ир-1Лт Labtex; иономер; влагомер зерна ФАУНА- М; весы электронные аналитические лабораторные; аквадистиллятор ДЭ-4 ТЗМОИ; стерилизатор воздушный ГП-80; фотоэлектроколориметр лабораторный КФК 3 -01; прибор для определения эфирных масел; блендер Tefal, цифровой фотоэлектроколориметр AP-101; термостат капиллярный WZA-E 50-350 C16A 2, 5 m; центрифуга лабораторная клиническая ОПн-3, нитрат-тестер СОЭКС-эко-тестер 2, иономер лабораторный И-160, Рефрактометр ИРФ-464, рН-метр-милливольтметр. рН-150М, спектрометр КФК-3КМ. плитка электрическая, технические весы. аналитические весы. лабораторная химическая посуда общего и специального назначения.

Помещение для самостоятельной работы: Компьютерная техника 4 шт. с подключением к сети интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

На освоение дисциплины учебным планом отводится 216 часов, из них 39,8 % времени отводится на аудиторские занятия.

Лекционный курс знакомит с основными положениями дисциплины и нововведениями. Лабораторные занятия помогут овладеть практическими навыками работы с веществами и лабораторной посудой, принципами планирования эксперимента, информационными ресурсами (при составлении отчётов).

Студентам рекомендуется ознакомиться с программой курса, методическими указаниями к различным видам заданий по курсу, специальной литературой. Предмет рекомендуется изучать, предварительно подготавливаясь к лекционным и лабораторным занятиям, составляя краткий конспект информации, полученной из различных источников (учебные пособия, интернет-ресурсы и т.п.). Составленный при подготовке к занятию конспект необходимо дополнить информацией и наблюдениями, полученными в процессе занятия. Подготовка к предстоящему занятию с помощью написания конспектов, использование различных методов контроля полученной информации способствует более эффективному усвоению учебного материала. По отдельным темам может составляться расширенный конспект в соответствии с заданием преподавателя. Конспекты необходимо иметь при себе на занятиях. Конспект поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал и будет служить вспомогательным пособием при выполнении заданий и поможет подготовиться к экзамену. Запоминать специальную терминологию обязательно, приветствуется ведение словарика. Контролем теоретической подготовки служит оформление отчётов по лабораторным работам, выполнение индивидуальных и тестовых заданий.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия, информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенным шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Стутко Оксана Валериевна, старший преподаватель

(подпись)

Зейберт Галина Фёдоровна, к.х.н., доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Химия и биохимия» составленную Зейберт Г.Ф., Стутко О.В. для бакалавров по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и рыбоводство»

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия и биохимия» составлена в соответствии с ФГОС ВО и предназначена для студентов заочного отделения, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и рыбоводство»

В рабочей программе определены цели и задачи дисциплины, предложена структура и подробно представлено содержание дисциплины. В программе показана трудоемкость тематических модулей и модульных единиц дисциплины. Раскрыто содержание лекций, лабораторных занятий, указан характер контрольных мероприятий.

В программе предложен перечень вопросов для самостоятельного обучения по разделам дисциплины, показана взаимосвязь формируемых компетенций с содержанием курса «Химия и биохимия».

Программа содержит рекомендации использования учебной и методической литературы, а, так же имеющегося на кафедре оборудования.

Целевое назначение, актуальность, содержание программы, уровень изложения позволяют рекомендовать рабочую программу по дисциплине «Химия и биохимия» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и рыбоводство»

Рецензент:
к.х.н., с.н.с. ИХХТ СО РАН



Чудина А.И.