

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Естественно – географический факультет

Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

БИОХИМИЯ С ОСНОВАМИ БИОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА
<i>(наименование дисциплины (модуля))</i>

Направление подготовки 06.03.01 Биология
<i>(шифр, название направления)</i>
направленность (профиль) программы Общая биология
Квалификация выпускника Бакалавр
Форма обучения Очная

Год начала подготовки – 2025

Карачаевск, 2025

Составитель: к.б.н., Хубиева Л.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №126, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология, направленность (профиль) программы «Общая биология», локальных актов КЧГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2025-2026 учебный год.

Протокол № 7 от 25.04.2025 г.

- **Наименование дисциплины (модуля):**

БИОХИМИЯ С ОСНОВАМИ БИОРЕГУЛЯЦИИ ОРГАНИЗМА

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных компетенций бакалавра в области биологической химии с основами биорегуляции организма.

Задачи освоения дисциплины:

- Формирование системы знаний по предмету (основные факты, понятия, закономерности и др.) как компонента естественнонаучной картины мира.
- Формирование представления о живом веществе, его химической основе и биохимическом единстве.
- Выработка понимания места биохимии среди других наук, ее роли в развитии науки, технологии и практической деятельности человека.
- Получение целостных представлений о матричных процессах, происходящих в живой клетке: репликации, транскрипции и трансляции.
- Знакомство с современной энзимологией, структурой и функциями ферментов, ферментными системами и их регуляцией
- Изучение основных метаболических путей, биоэнергетических механизмов, взаимосвязи обменов углеводов, липидов и белков и регуляторных систем организма.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору «Биохимия и основы биорегуляции организма» (Б1.В.ДВ.04.02) относится к обязательной части блока Б1 учебного плана основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Общая биология.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по биологии и химии в объёме программы средней школы.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
. Дисциплина по выбору «Биохимия и основы биорегуляции организма» является базовой для успешного освоения дисциплины «Биохимия», «Биотехнология» и т.д.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Биохимия с основами биорегуляции организма» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в

	и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	соответствии с заданными требованиями УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ПК-3	Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии, а также основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности	ПК.Б-3.1. Использует экологическую грамотность и базовые знания в решении вопросов в области математики, физики химии, наук о Земле и биологии ПК.Б-3.2. Применяет базовые понятия общей экологии, биоразнообразия, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы ПК.Б-3.3. Разрабатывает методы в области биоэтики в профессиональной и социальной деятельности

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего):	72		
в том числе:			
лекции	36		
семинары, практические занятия	36		
практикумы	-		
лабораторные работы	-		
Внеаудиторная работа:			

консультация перед зачетом	-		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72		
Контроль самостоятельной работы	-		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет		

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма обучения

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Всего 144	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.	
	2/3	Раздел 1. Химический состав живых организмов. Краткая история развития биохимических знаний. Принципы химического единства живых организмов.		2	2		8
		Особенности строения и свойств биополимеров.		2	2		8
		Белки - субстраты жизни. Состав, структура, свойства, биологические функции белков. Уровни структурной организации белковой молекулы.		4	4		8
		Ферменты. История открытия и изучения ферментов. Строение ферментов.		2	2		8

•	Коферменты, витамины и биологически активные соединения.		2	2		8
	Раздел 2. Обмен веществ и энергии в организме. Биологическое окисление. Общие представления об обмене веществ и энергии в организме. Роль АТФ в энергетическом обмене. Трансформация энергии в живом организме. Дыхательная цепь ферментов.		2	2		8
•	Нуклеиновые кислоты и их обмен. Понятие о нуклеиновых кислотах, их элементарный и химический состав. Пути распада нуклеиновых кислот до нуклеотидов.		4	4		8
•	Обмен белков- центр клеточного метаболизма. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания и устранения аммиака из организма. Пути и механизмы природного синтеза белков. Матричная система биосинтеза белка, характеристика основных этапов.		4	4		8
	Углеводы и обмен углеводов. Химический состав, строение и классификация углеводов. Пути обмена углеводов в живых организмах.		4	4		8
•	Липиды и их обмен. Общая характеристика класса липидов и их классификация. Роль		2	2		8

		липидов в структуре биологических мембран. обмен основных групп липидов в живом организме, характеристика процессов и ферментов.					
		Раздел 3. Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме. Обмен веществ как единое целое. Водный и минеральный обмен. Роль воды в живом организме. Содержание и распространение воды в живых организмах и клетках. Роль минеральных элементов в жизнедеятельности организмов.		2	2		8
		Гормоны и их роль в обмене веществ. История развития учения о гормонах, их номенклатура и классификация. Механизм действия. Характеристика важнейших представителей. Применение гормонов в сельском хозяйстве и медицине.		2	2		8
		Взаимосвязь и регуляция обмена веществ в организме. Взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот, белков. углеводов, липидов. Обмен веществ как единое целое. Уровни регуляции жизненных процессов в живой природе: метаболитный, оперонный. клеточный, организменный, популяционный.		2	2		8

		Характеристика каждого уровня.					
	•	Клетка как основа и единица жизни. Клеточный уровень организации живого вещества. Понятие идеализированной или типичной клетки; химический состав клетки и основные его закономерности. Биокомплексы, субклеточные частицы и органоиды клетки. Функциональная биохимия субклеточных структур. условия нормальной жизнедеятельности клеток.		2	2		8

5.2. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;

2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и

практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55 % баллов)
УК-1 Способен осуществлять поиск,	УК.Б.1.1 Анализирует задачу и её базовые	УК.Б.1.1 Анализирует задачу и её базовые	УК.Б.1.1 Анализирует задачу и её базовые	УК.Б.1.1 Не анализирует задачу и её базовые

критический анализ синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	составляющие в соответствии с заданными требованиями	составляющие в соответствии с заданными требованиями	составляющие в соответствии с заданными требованиями	составляющие в соответствии с заданными требованиями
	УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов	УК.Б-1.2 Не осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов
	УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	УК.Б-1.3 при обработке информации не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
ПК-3 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ПК.Б-3.1. Использует экологическую грамотность и базовые знания в решении вопросов в области математики, физики химии, наук о Земле и биологии	ПК.Б-3.1. Использует экологическую грамотность и базовые знания в решении вопросов в области математики, физики химии, наук о Земле и биологии	ПК.Б-3.1. Использует экологическую грамотность и базовые знания в решении вопросов в области математики, физики химии, наук о Земле и биологии	ПК.Б-3.1. Использует экологическую грамотность и базовые знания в решении вопросов в области математики, физики химии, наук о Земле и биологии
	ПК.Б-3.2. Применяет базовые понятия общей экологии, биоразнообразия, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	ПК.Б-3.2. Применяет базовые понятия общей экологии, биоразнообразия, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	ПК.Б-3.2. Применяет базовые понятия общей экологии, биоразнообразия, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	ПК.Б-3.2. Применяет базовые понятия общей экологии, биоразнообразия, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы
	ПК.Б-3.3. Разрабатывает методы в области биоэтики в профессиональной и социальной деятельности	ПК.Б-3.3. Разрабатывает методы в области биоэтики в профессиональной и социальной деятельности	ПК.Б-3.3. Разрабатывает методы в области биоэтики в профессиональной и социальной деятельности	ПК.Б-3.3. Разрабатывает методы в области биоэтики в профессиональной и социальной деятельности

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для зачета/экзамена

1. Роль белков в жизни организмов. Элементарный состав белков. Методы выделения белков из биологического материала и способы очистки. Определение гомогенности белковых препаратов.
2. Аминокислотный состав белков. Методы гидролиза белка до аминокислот. Закономерности содержания аминокислот в белках.
3. Полипептидная теория строения белка. Работы А.Я. Данилевского и Э.Фишера. Пептиды, их роль и распространение в природе.
4. Первичная структура белков. Принципы структурного подобия. Первичная структура и видовая специфичность белков. Связь первичной структуры и функции пептидов и белков.
5. Вторичная структура белков. Понятие об α - и β -конформациях полипептидной цепи. Параметры α -спирали. Связь первичной и вторичной структуры белковой молекулы. Степень спирализации полипептидных цепей белков.
6. Третичная и четвертичная структуры белков. Типы связей, обеспечивающие поддержание третичной и четвертичной структур белковой молекулы.
7. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, форма белковой молекулы, амфотерность, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация, реакционная способность.
8. Классификация белков по составу, форме белковой молекулы, аминокислотному составу, растворимости, функциональной активности. Характеристика некоторых простых белков.
9. Классификация сложных белков. Металлопротеины, фосфопротеины, гликопротеины, хромопротеины, липопротеины и нуклеопротеины, их характеристика, представители.
10. Ферменты. Роль ферментов в явлениях жизнедеятельности. Строение ферментов.
11. Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от значения pH среды, специфичность, действие активаторов и ингибиторов.

12. Номенклатура и классификация ферментов. Шифры ферментов. Механизм действия ферментов.
13. Характеристика гидролаз и трансфераз: основные подклассы, отдельные представители. Роль указанных ферментов в метаболических процессах в клетке.
14. Характеристика оксидоредуктаз. Особенности строения и свойств оксидоредуктаз. Дыхательная цепь и ее значение.
15. Витамины. Общая характеристика и отличительные особенности витаминов. Химические реакции, идущие с участием витаминов и их производных.
16. Классификация и номенклатура витаминов. Характеристика основных жирорастворимых (А, Д, Е, К) и водорастворимых (С, Р, группа В) витаминов.
17. Химический состав нуклеиновых кислот. Характеристика азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Д-рибоза и Д-дезоксирибоза в составе нуклеиновых кислот.
18. Типы нуклеиновых кислот. Различие между ДНК и РНК по составу главных и минорных оснований, углеводу, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.
19. ДНК. Строение, нуклеотидный состав (правила Чаргаффа). Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Локализация ДНК в клетке.
20. РНК, их классификация. Сравнительная характеристика видов РНК по молекулярной массе, нуклеотидному составу, локализации в клетке и функциям.
21. Представления об обмене веществ и энергии в организме. Основные виды и этапы обмена. Важнейшие реакции обмена.
22. Биологическое окисление. Сущность биологического окисления и его виды. Основные типы окислительных реакций. Явление сопряжения окисления и фосфорилирования. Виды сопряжения, роль в живых организмах.
23. Пути распада нуклеиновых кислот. Характеристика ферментов, катализирующих распад нуклеиновых кислот.
24. Распад пиримидиновых нуклеотидов, нуклеозидов и азотистых оснований. Ферменты и конечные продукты распада.
25. Распад пуриновых нуклеотидов, нуклеозидов азотистых оснований. Ферменты и конечные продукты распада.
26. Биосинтез РНК (транскрипция). Локализация биосинтеза РНК в клетке. Строение, свойства, механизм действия РНК-полимераз.
27. Механизм биосинтеза ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.

28. Значение белкового обмена. Гидролиз белка. Характеристика ферментов, обеспечивающих гидролиз белков. Селективный характер действия пептидгидролаз.
29. Преобразования аминокислот по аминогруппе, карбоксильной группе и радикалу; механизм реакции и характеристика ферментов, участвующих в них.
30. Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Механизм биосинтеза мочевины (орнитиновый цикл).
31. Матричная теория биосинтеза белка.
32. Пути распада олиго- и полисахаридов. Ферменты гидролиза и фосфолиза.
33. Метаболизм моносахаридов. Роль реакции фосфорилирования в активировании моносахаридов. Обмен глюкозо- 6-фосфата.
34. Обмен ПВК. Гликолиз, гликогенолиз. Спиртовое брожение. Окислительное декарбоксилирование ПВК.
35. Пентозный цикл окисления углеводов и его значение в живом организме. Соотношение дихотомического и апотомического распада углеводов в организме.
36. Обмен ацетил-КоА. Цикл три- и дикарбоновых кислот, его роль в обменных процессах.
37. Биосинтез углеводов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза, его энергетическое обеспечение.
38. Глюконеогенез: сущность, химизм и значение в организме.
39. Особенности синтеза сложных углеводов. Синтез гликогена в животных организмах.
40. Общая характеристика класса липидов. Классификация липидов, биологическое значение.
41. Жиры (триглицериды), их структура и строение. Простые и смешанные триглицериды. Характеристика карбоновых кислот, входящих в состав жиров.
42. Воски и стериды. Их состав, строение, функции и химические свойства; биологическая роль и распространение в природе.
43. Фосфо- и гликолипиды: состав, строение, распространение в живых организмах и биологические функции.
44. Распад триглицеридов. Обмен глицерина. Энергетический эффект полного окисления глицерина.
45. β -окисление высших жирных кислот. Обмен ацетил-КоА. Энергетический эффект β -окисления высших жирных кислот.
46. Биосинтез высших жирных кислот. Ферменты, участвующие в синтезе. Локализация биосинтеза кислот в клетке.

47. Биосинтез триглицеридов.
48. Обмен стеридов. Реакции окисления и восстановления стеролов. Образование стероидов (холевые кислоты, стероидные гормоны и др.) и их роль в организме.
49. Обмен фосфатидов.
50. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в организме.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Барышева, Е. С. Биохимия: учебное пособие / Е. С. Барышева; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 141 с. - ISBN 978-5-7410-1888-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110587> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
2. Дмитриев, А. Д. Биохимия: учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. - Москва: Дашков и К°, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093186> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Зинкевич, Е. П. Основы биохимии : учебное пособие / Е. П. Зинкевич, Т. В. Лобова, И. А. Еремина; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2017. - 108 с. - ISBN 979-5-89289-118-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103930> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Иванищев, В. В. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. - (Высшее образование). - 225 с. - ISBN 978-5-369-01731-9. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019421> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 23.04.2024г. до 11.05.2025г. от 11.05.2025г. до 14.05.2026г
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025 г. по 07.03.2027 г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevier <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ](#)», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений