

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

Факультет физической культуры

Кафедра теоретических основ физической культуры и туризма

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. проректора по УР  
М. Х. Чанкаев  
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**Биохимия человека**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**49.03.01 Физическая культура**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

**Спортивная тренировка в избранном виде спорта**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

**Год начала подготовки – 2021**

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2025

Составитель: доц., к.п.н. Семенова А.О.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 940, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, профиль - Спортивная тренировка в избранном виде спорта; ОП ВО, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ТОФК и туризма на 2025-2026 уч. год, протокол № 8 от 25.04.2025

Завкафедрой, канд. пед. наук

Джирикова Ф.Д.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>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.....</b>	<b>5</b>
<b>5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....</b>	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	6
5.2. Виды занятий и их содержание .....	7
5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий .....	8
5.4. Примерная тематика курсовых работ.....	8
5.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости.....	8
<b>6. Образовательные технологии .....</b>	<b>8</b>
<b>7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</b>	<b>10</b>
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	12
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:.....	12
<b>7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет).....</b>	<b>13</b>
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	16
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	20
<b>8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса .....</b>	<b>21</b>
8.1. Основная литература: .....	21
8.2. Дополнительная литература: .....	21
<b>9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....</b>	<b>21</b>
9.1. Общесистемные требования .....	21
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	22
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	22
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	22
<b>10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>23</b>
<b>11. Лист регистрации изменений .....</b>	<b>23</b>

## 1. Наименование дисциплины

### Биохимия человека

**Целью** изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов биохимии, необходимых для понимания роли биохимических реакций в организме человека в процессах метаболизма и его регуляции; формирования общих представлений о биохимической адаптации организма к мышечной деятельности, определяющих физическую работоспособность, двигательные способности человека, закономерности протекания восстановительных процессов; формирование знаний биохимических законов применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

#### Для достижения цели ставятся задачи:

получить представление о роли биохимии в жизни и профессиональной деятельности;

знакомство со структурой, свойствами и функциями основных биомолекул;

изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;

изучение этапов энергетического обмена, способов запасаания и расходования метаболического топлива клетками; Формирование представлений об основных принципах регуляции и их механизмах.

формирование представлений об основных принципах регуляции и их механизмах.

Выявить основные закономерности нарушений белкового, липидного, углеводного обменов при заболеваниях человека.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Биохимия человека относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин; для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися на дисциплинах: естественнонаучные основы физической культуры и спорта.

Дисциплина изучается на I курсе в I семестре

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.008
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по биологии, органической и неорганической химии в объеме программы средней школы.	

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-7:</b>	Способен осуществлять поиск,	УК.Б-7.1 выбирает здоровьесберегающие технологии для	<b>Знать:</b> строение атомов и молекул, типы химических связей растворы и взвеси химические реакции и факторы, их определяющие.

	критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК.Б-7.2 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК.Б-7.3 соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях в профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> применять и трансформировать в соответствии с целями деятельности законы естественнонаучных дисциплин самостоятельно получать знания: углублять знания, уточнять по признакам понятий, отделять существенные признаки от несущественных; уточнять границы использования знаний самостоятельно получать знания: работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; закреплять и расширять знания <b>Владеть:</b> навыками использования информации медико-биологических методов контроля для оценки влияния физических нагрузок на индивида и вносить соответствующие коррективы в процесс занятий. применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль основными методами и рациональными приемами сбора, обработки и представления научной, деловой информации
<b>ОПК-1:</b>	Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомо-морфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста.	ОПК-Б-1.1. Анализирует уровень подготовленности занимающихся физической культурой на основе морфологических, физиологических, психологических критериев оценки физического развития по возрасту и полу ОПК-Б-1.2. Дозирует нагрузку на основе объективных и субъективных предпосылок, целевых и объективных параметров физического воспитания и спортивной тренировки ОПК-Б-1.3. Составляет комплексы упражнений с учетом двигательных режимов, функционального состояния, возраста и пола занимающихся.	<b>Знать:</b> анатомическое строение и функции органов и систем органов организма человека, закономерности физического и психического развития и особенности их проявления в разные возрастные периоды. медико-биологические закономерности развития физических способностей и двигательных умений занимающихся. методы медико-биологического контроля состояния занимающихся <b>Уметь:</b> самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности : применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль. <b>Владеть:</b> навыками использования информации медико-биологических методов контроля для оценки влияния физических нагрузок на индивида и вносить соответствующие коррективы в процесс занятий. методами медико-биологического, педагогического и психологического контроля состояния занимающихся

#### 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 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	12
в том числе:	
лекции	4
семинары, практические занятия	8
практикумы	
лабораторные работы	
<b>Внеаудиторная работа:</b>	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
курсовое проектирование	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с	
творческая работа (эссе)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	88
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Экзамен 8 ч.контро

**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)**  
**для очной формы**

**для заочной формы**

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		всего	Аудиторные уч. занятия		Самост. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр			
1	Статическая и динамическая биохимия						
2	Обмен белков	6	2		4	ОПК-1 УК-7	Устный опрос
3	Обмен углеводов	6	2		4	ОПК-1 УК-7	Доклад с презентацией
4	Обмен липидов	6		2	4	ОПК-1 УК-7	Тестирование
5	Ферменты	4			4	ОПК-1 УК-7	Контрольная работа
6	Витамины	2	2		4	ОПК-1	Тест

						УК-7	
7	Гормоны	4			4	ОПК-1 УК-7	Реферат
8	Аминокислоты	4			4	ОПК-1 УК-7	Фронтальный опрос
9	Нуклеиновые кислоты	4			4	ОПК-1 УК-7	Фронтальный опрос
10	Обмен веществ	6			6	ОПК-1 УК-7	Фронтальный опрос
11	Водный обмен	6			6	ОПК-1 УК-7	Контрольная работа
12	Минеральный обмен	4		2	4	ОПК-1 УК-7	Тестирование
2	<b>Биохимические основы мышечной деятельности</b>						
1	Биохимия мышечной ткани	6	2		4	ОПК-1 УК-7	Устный опрос
2	Биохимия сокращения мышц	8		2	6	ОПК-1 УК-7	Доклад с презентацией
3	Биохимические процессы при утомлении	4			4	ОПК-1 УК-7	Тестирование
4	Биохимическая адаптация организма к физическим нагрузкам	4		2	6	ОПК-1 УК-7	Контрольная работа
5	Анаэробный ресинтез АТФ	4			4	ОПК-1 УК-7	Тест
6	Аэробный ресинтез АТФ	6			6	ОПК-1 УК-7	Реферат
7	Анаболизм в спорте	4			4	ОПК-1 УК-7	Фронтальный опрос
8	Суперкомпенсация	6			4	ОПК-1 УК-7	Фронтальный опрос
	Всего (8 контроль)	108	4	8	88		Фронтальный опрос

## 5.2. Виды занятий и их содержание

<b>Темы занятий</b>
<b>Лекционное занятие №1</b> Введение в биохимию
<b>Практическое занятие №1</b> Химический состав организма человека
<b>Лекционное занятие №2</b> Общие закономерности обмена веществ в организме человека.
<b>Практическое занятие №2</b> Аминокислотный состав белков.
<b>Лекционное занятие №3</b> Белки. свойства, номенклатура и классификация белков
<b>Практическое занятие №3</b> Нуклеиновые кислоты
<b>Лекционное занятие №4</b> Обмен углеводов
<b>Практическое занятие №4</b> Классификация углеводов
<b>Лекционное занятие №5</b> Обмен липидов

<b>Практическое занятие №5</b> Жироподобные вещества
<b>Лекционное занятие №6</b> Жирорастворимые витамины
<b>Практическое занятие №6</b> Водорастворимые вещества
<b>Лекционное занятие №7</b> Гормоны
<b>Практическое занятие №7</b> Роль гормонов в адаптации к мышечной деятельности
<b>Лекционное занятие №8</b> Важнейшие водно-дисперсные системы организма.
<b>Практическое занятие №8</b> Водный и минеральные обмены
<b>Лекционное занятие №9</b> Регуляция обмена веществ в организме.
<b>Практическое занятие №9</b> Процессы катаболизма и анаболизма
<b>Лекционное занятие №10</b> Биохимия сокращения и расслабления мышц
<b>Практическое занятие №10</b> Мобилизация энергетических ресурсов организма при мышечной деятельности
<b>Лекционное занятие №11</b> Биохимические основы и принципы спортивной тренировки
<b>Практическое занятие №11</b> Строение мышечного волокна
<b>Лекционное занятие №12</b> Химический состав мышечной ткани
<b>Практическое занятие №12</b> Биохимические изменения в организме при утомлении
<b>Лекционное занятие №13</b> Последовательность химических реакций мышечного сокращения.
<b>Практическое занятие №13</b> Содержание АТФ в мышечном волокне и ее роль в мышечном сокращении
<b>Лекционное занятие №4</b> Пути ресинтеза АТФ

### ***5.3. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий***

Учебным планом не предусмотрены

### ***5.4. Примерная тематика курсовых работ***

Учебным планом не предусмотрены

### ***5.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости***

В рамках указанного в учебном плане объема самостоятельной работы по данной дисциплине предусматривается выполнение следующих видов учебной деятельности:

- проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа;
- опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа;
- подготовка к текущему контролю;
- поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников по заданной проблеме;
- решение задач;
- подготовка к промежуточной аттестации.

### **6. 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.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### **1.Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5.... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

### **2.Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

### **3.Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень контролируемой компетенций	Контролируемые разделы	Этапы формирования компетенций
<b>УК-7 ОПК-1</b>	<b>Раздел 1.</b> Статическая и динамическая биохимия	1 этап
<b>УК-7 ОПК-1</b>	<b>Раздел 2.</b> Биохимические основы мышечной деятельности	2 этап
<b>1 этап - начальный</b>		
Показатели	Критерии	Шкала оценивания
1. Способность обучающегося продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий. 2. Способность в применении умения в процессе освоения учебной дисциплины, и решения практических задач. 3. Способность проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу	1.Способность обучающегося продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. 2. Применение <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу. 2. Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к	<b>ставится в случае:</b> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.  <b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; <b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала;

	<p>решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем.</p>	<p>продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p> <p><b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
<b>2 этап - заключительный</b>		
<p>1. Способность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.</p> <p>2. Самостоятельность в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и к решению практических задач.</p> <p>3. Самостоятельность в проявления навыка в процессе решения поставленной задачи без стандартного образца</p>	<p>1. Обучающий демонстрирует самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции.</p> <p>2. Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p>	<p><b>ставится в случае:</b> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p><b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p> <p><b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и</p>

		прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
--	--	--

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

### **7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

#### **Задача 1**

Машина «Скорой помощи» доставила в приемный покой больного мужчину 35 лет с острыми болями в животе, появившимися после обильной еды. Постепенно боль приобрела опоясывающий характер и локализовалась на границе брюшной полости и грудной клетки. Температура у больного нормальная, давление — 130/70 мм.рт.ст. Морфологический состав крови без существенных изменений. Анализ мочи: плотность 1,020, ацетоновые тела и сахар в моче отсутствуют. Активность амилазы мочи по Вольгемуту была равна 364 ед., содержание мочевины – 1,7%, хлоридов – 0,95%. Дайте заключение.

#### **Задача 2**

С пищей в организм ребенка поступило 60 г. белка в сутки. С мочой за это же время выделилось 14 г азота. Каков азотистый баланс у ребенка, о чем он свидетельствует?

#### **Задача 3**

У грудного ребенка часто появляются судороги, при обследовании отмечено увеличение размеров печени. В крови повышено содержание лактата и пирувата, гипогликемия. При введении адреналина содержание сахара в крови не возрастает, увеличивается содержание молочной кислоты. О каком нарушении углеводного обмена можно думать?

#### **Задача 5 4**

Пальмитиновая кислота проходит путь  $\beta$ -окисления. Сколько раз этот процесс повторится при полном распаде одной молекулы ее и какое количество АТФ при этом образуется? Охарактеризуйте особенности липидного обмена в детском возрасте.

#### **Задача 6**

Человек весом 70 кг ежедневно получает с пищей 3000 ккал и выделяет 27 г мочевины. Какая доля его ежедневной потребности в энергии компенсируется белками? Считайте при этом, что потребление 1 г белка дает 4 ккал и сопровождается выделением 0,34 г мочевины.

#### **Задача 7**

Содержание общего кальция в сыворотке крови ребенка 1,8 ммоль/л. Имеется ли отклонение от нормы? Какие факторы влияют на уровень кальция в крови?

#### **Задача 8**

Пробой с фосфатом калия и молибденовым реактивом в моче ребенка обнаружена гомогентизиновая кислота (в этой качественной реакции развилось синее окрашивание):

- Каково происхождение гомогентизиновой кислоты?
- Содержится ли гомогентизиновая кислота в моче здоровых людей?
- Что такое «алкаптонурия»?

#### Задача 9

Один из методов лечения при отравлении метанолом состоит в том, что больному назначают этиловый спирт либо внутрь, либо внутривенно в количествах, которые у здорового человека вызывают интоксикацию. Объясните, почему такое лечение оказывается эффективным?

#### Задача 10

У ребенка содержание в крови фенилаланина 5 мкмоль/мл (при норме 0,2 мкмоль/мл), с мочой выделяется большое количество этой аминокислоты. Какие процессы обмена нарушены, как вскармливать ребенка?

#### Задача 11

У пациента боли в области желудка, малокровие. При анализе желудочного сока установлено: общая кислотность = 120 ед., свободная соляная кислота = 90 ед., связанная соляная кислота = 30 ед. Бензидиновая проба на кровь положительна. Количество мукопротеидов снижено. Дайте заключение на анализу.

#### Задача 12

В больницу доставлен двухлетний ребенок. По словам матери, он страдает частыми рвотами. Рвоты случаются главным образом после приема пищи. Ребенок отстаёт в весе и физическом развитии. Волосы темные, но попадаются седые пряди. Проба мочи после добавления  $\text{FeCl}_3$  приобрела зелёный цвет. В моче в больших количествах содержится фениллактат. Какова причина заболевания? Предложите лечение для данного случая.

#### Задача 13

Человека укусила змея. При анализе крови обнаружен гемолиз эритроцитов. Объясните причину гемолиза?

#### **Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

#### **7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**

## по дисциплине «Биохимия человека»

1. Химический состав организма человека. Химические элементы, соединения, ионы, входящие в состав организма человека, их процентное содержание. Понятие о макро-, микро- и ультрамикроэлементах организма человека.

2. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни, источник энергии для всех физиологических функций. Ассимиляция и диссимиляция. Пластический и функциональный обмен. Обмен веществ с внешней средой и промежуточный обмен. Энергетический обмен.

3. Условия протекания реакций обмена веществ в живых организмах. Роль ферментов в обмене веществ. Особенности химического строения и свойства ферментов. Механизм действия ферментов.

4. Витамины, их классификация. Общие представления о химическом строении различных витаминов. Механизмы воздействия витаминов на обменные процессы. Роль витаминов в образовании ферментов. Понятия о гиповитаминозе, авитаминозе, гипервитаминозе. Влияние занятий различными видами спорта на потребность организма человека в витаминах.

5. Источники энергии живых организмов. Биологическое окисление как основной путь освобождения энергии в живых организмах. Аэробное и анаэробное биологическое окисление.

6. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Особенности ее химического строения. Содержание и роль АТФ в организме человека.

10. Углеводы, содержащиеся в продуктах питания. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения углеводов, пути их использования в организме.

11. Биосинтез и расщепление гликогена в печени. Условия протекания этих процессов, их регуляция.

15. Химические превращения липидов в процессах пищеварения. Роль желчных кислот в процессах пищеварения липидов и всасывания продуктов пищеварения. Дальнейшие превращения продуктов пищеварения липидов в организме.

16. Использование жиров в процессах энергетического обмена. Мобилизация жиров. Внутриклеточные превращения глицерина. Связь превращений глицерина с циклом трикарбоновых кислот. Энергетический эффект окисления глицерина.

17. Биохимические механизмы и условия образования кетоновых тел. Дальнейшие превращения кетоновых тел.

18. Химические превращения белков в процессе пищеварения. Ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия. Конечные продукты пищеварения белков, пути их использования в организме.

19. Синтез специфических белков в клетке, его основные этапы. Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка. Регуляция синтеза белка.

20. Внутриклеточные превращения аминокислот.

21. Образование и устранение аммиака в организме. Временное и постоянное связывание аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака.

22. Взаимосвязь превращений углеводов, белков, липидов: наличие общих промежуточных продуктов и путей превращений, взаимопревращения различных классов соединений. Центральная роль ацетилкофермента А в обмене углеводов, липидов, белков.

23. Биохимическое обоснование потребности организма человека в углеводах, липидах, белках. Обоснование представления о полноценности липидного и белкового питания.

24. Содержание, распределение между отдельными тканями и роль воды в организме. Важнейшие водно-дисперсные системы организма. Обмен воды. Факторы, влияющие на обмен воды.

25. Минеральные соединения организма человека, их содержание, распределение между отдельными тканями и биологическая роль. Обмен минеральных соединений и факторы на него влияющие.

26. Регуляция обмена веществ в организме. Общие принципы регуляции на клеточном, тканевом и организменном уровнях. Скорость химических реакций как основной регулируемый фактор. Механизмы регуляции активности количества ферментов.

27. Химический состав мышечной ткани. Содержание и роль важнейших белков, липидов, энергетических субстратов, воды и минеральных веществ в мышечной ткани.
28. Строение мышечного волокна. Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических составных частей миофибрилл в обеспечении сократительной функции мышц.
29. Последовательность химических реакций мышечного сокращения. Содержание АТФ в мышечном волокне и ее роль в мышечном сокращении.
30. Пути ресинтеза АТФ при мышечной работе. Понятие о мощности, емкости и эффективности процессов ресинтеза АТФ.
31. Понятие о «срочных», «отставленных» и «кумулятивных» биохимических изменениях. Их взаимосвязь.
32. Зависимость «срочных» биохимических изменений от количества участвующих в работе мышц, режима деятельности мышц, мощности и продолжительности упражнения и других особенностей выполняемой работы.
33. Классификация мышечной работы по характеру происходящих биохимических изменений. Биохимическая характеристика упражнений разных зон относительной мощности: максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной. Другие виды классификаций.
34. Характер и направленность биохимических превращений в организме в период восстановления. Гетерохронность восстановления различных веществ, затраченных при работе.
35. Понятие о кислородном «долге». Биохимические механизмы образования и устранения кислородного «долга».
36. Суперкомпенсация, причины ее возникновения. Суперкомпенсация как основа биохимической адаптации организма под влиянием систематической тренировки.
42. Биохимическое обоснование средств и методов ускорения восстановительных процессов.
43. Утомление. Биохимические изменения в организме, вызывающие утомление. Роль центральных и периферических факторов в возникновении утомления.
44. Выносливость. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости. Биохимические факторы, определяющие проявление различных компонентов выносливости.
45. Биохимическое обоснование средств и методов тренировки, направленных на совершенствование различных компонентов выносливости.
46. Биохимические и структурные факторы, определяющие проявление мышечной силы и скоростных качеств. Особенности биохимических изменений в мышцах под влиянием тренировки, направленной преимущественно на развитие мышечной массы и мышечной силы.

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

#### **«Введение в профессию»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### 7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

1. Ферменты являются:
  - А) регуляторами;
  - Б) катализаторами;
  - В) активаторами субстратов;
  - Г) переносчиками веществ через мембрану;
  - Д) медиаторами нервного импульса.
2. Ферменты могут состоять только из:
  - А) белка;
  - Б) белка и небелковой части;
  - В) нуклеотидов;
  - Г) низкомолекулярных азотсодержащих органических веществ;
  - Д) липидов и углеводов.
3. Тест. Кофактор – это:
  - А) активная часть простого фермента;
  - Б) показатель активности фермента;
  - В) показатель стабильности фермента;
  - Г) белковая часть сложного фермента;
  - Д) небелковая часть сложного фермента.
4. Кофермент – это:
  - А) легкоотделяющаяся белковая часть сложного фермента;
  - Б) неотделяющаяся небелковая часть сложного фермента;
  - В) белковая часть сложного фермента;
  - Г) небелковая часть простого фермента;
  - Д) непрочносвязанная небелковая часть сложного фермента.
5. Протетическая группа – это:
  - А) белковая часть сложного фермента;
  - Б) стабилизатор структуры фермента;
  - В) активатор сложного фермента;
  - Г) прочносвязанная с ферментом небелковая часть;
  - Д) часть фермента, образующая каталитический центр.
6. По типу реакций ферменты подразделяются на:
  - А) оксидазы, трансферазы, гидролазы, каталазы, изомеразы, эстеразы;
  - Б) оксидоредуктазы, изомеразы, гидролазы, эстеразы, пероксидазы, лиазы;
  - В) оксидазы, оксидоредуктазы, каталазы, гидролазы, эстеразы, лиазы;
  - Г) оксидоредуктазы, гидролазы, лиазы, карбоксилазы, изомеразы, лигазы;
  - Д) оксидоредуктазы, гидролазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, лигазы.
7. К оксидоредуктазам относятся:
  - А) дегидрогеназы;
  - Б) гидролазы;
  - В) цитохромы;
  - Г) липазы;
  - Д) лигазы.
8. К оксидазам относятся:
  - А) пероксидаза;
  - Б) каталаза;
  - В) трансферазы;
  - Г) липоксигеназа;



Д) дегидрогеназы.

Тест 9. В состав пиридинзависимых дегидрогеназ входят:

- А) витамин В2;
- Б) витамин В1;
- В) витамин РР;
- Г) пантотеновая кислота и цитохромы;
- Д) пангамовая кислота и АТФ.

10. В состав флавинзависимых дегидрогеназ входят:

- А) инозит;
- Б) убихинон;
- В) витамин РР;
- Г) витамин В2;
- Д) кофермент А (КоА).

11. Дегидрогеназы:

- А) катализируют гидролиз субстратов;
- Б) ускоряют окислительно-восстановительные реакции с участием кислорода;
- В) ускоряют окислительно-восстановительные реакции в анаэробной среде;
- Г) ускоряют реакции переноса только электронов;
- Д) ускоряют реакции отщепления водорода и электронов от субстрата на промежуточный окислитель.

12. Гидролазы:

- А) ускоряют реакции гидрирования субстратов;
- Б) катализируют превращения альдегидов в спирты;
- В) ускоряют реакции переноса гидроксо-групп внутри молекулы субстрата;
- Г) катализируют гидролитическое расщепление субстратов;
- Д) ускоряют реакции отщепления воды от субстрата.

13. К гидролазам относятся:

- А) протеазы, липазы;
- Б) декарбоксилазы, карбоксилазы;
- В) ФАД и ФМН;
- Г) НАД и НАДФ;
- Д) цитохромы, убихинон.

14. К протеазам относятся:

- А) амилаза;
- Б) уреаза;
- В) карбоксипептидаза;
- Г) каталаза;
- Д) пепсин, трипсин.

15. Протеазы катализируют расщепление:

- А) сложноэфирных связей;
- Б) углерод-углеродных связей (С-С);
- В) пептидных связей;
- Г) гликозидных связей;
- Д) углерод-водородных связей (С-Н).

16. Трансферазы катализируют и могут содержать:

- А) перенос групп внутри молекулы субстрата; витамин В2;
- Б) перенос групп от одной молекулы к другой; витамин В6;
- В) перенос остатков фосфорной кислоты от АТФ на глюкозу;
- Г) отщепление от субстрата низкомолекулярных соединений; витамин В1;

Д) присоединение к субстрату низкомолекулярных соединений; витамин Н.

17. К трансферазам относится:

- А) уреаза;
- Б) пероксидаза;
- В) каталаза;
- Г) гексокиназа;
- Д) амилаза.

18. Лиазы катализируют:

- А) реакции соединения молекул;
- Б) реакции изомеризации;
- В) расщепление связей в субстрате с помощью воды;
- Г) расщепление связей в субстрате без участия воды;
- Д) перенос электронов от одного субстрата к другому.

19. К лиазам относятся:

- А) оксидоредуктазы;
- Б) киназы;
- В) гидроксилазы;
- Г) оксигеназы;
- Д) декарбоксилазы.

20. Лигаза:

- А) катализируют расщепление связей в субстрате с помощью воды;
- Б) катализируют отщепление от субстрата углекислого газа, воды или аммиака;
- В) для выполнения своих биохимических функций используют энергию АТФ;
- Г) катализируют реакции синтеза;
- Д) катализируют реакции переноса групп атомов в молекуле субстрата.

21. К лигазам относятся:

- А) карбоксипептидазы;
- Б) декарбоксилазы;
- В) киназы;
- Г) липоксигеназа;
- Д) карбоксилазы.

22. Абсолютную специфичность к субстрату проявляет фермент:

- А) лизацим;
- Б) карбоксипептидаза;
- В) уреаза;
- Г) химотрипсин;
- Д) папаин.

23. Пантотеновая кислота является составной частью:

- А) липоевой кислоты;
- Б) глутатиона;
- В) тиаминпирофосфата;
- Г) тетрагидрофолиевой кислоты;
- Д) коэнзима А.

24. Реакции превращения аминокислот связаны с участием:

- А) тиаминпирофосфата;
- Б) пиридоксальфосфата;
- В) НАД и НАДФ;
- Г) ФАД и ФМН;
- Д) биотина.

25. Тиаминпирофосфат, липоевая кислота и коэнзим А одновременно входят в качестве кофакторов в состав:

- А) синтетазы высших жирных кислот;
- Б) лактатдегидрогеназы;
- В) глутаматдегидрогеназы;
- Г) пируватдегидрогеназы декарбоксилирующей;
- Д) каталазы.

26. Реакции переноса одноуглеродных групп (например, формильной) протекают при участии:

- А) пиридоксальфосфата;
- Б) тиаминпирофосфата;
- В) коэнзима А;
- Г) тетрагидрофолиевой кислоты;
- Д) флавинадениндинуклеотида (ФАД).

27. Кофермент А:

- А) способствует усвоению витамина А;
- Б) содержит в составе витамин А;
- В) катализирует перенос углеводных остатков (арабинозы);
- Г) катализирует перенос остатков жирных кислот;
- Д) катализирует отщепление ацильных остатков от субстратов.

28. В состав родопсина – рецепторного белка сетчатки глаза входит:

- А) рибофлавин;
- Б) кальциферол;
- В) ретиналь;
- Г) токоферол;
- Д) филлохинон.

Тема: Аминокислоты, белки

Аминогруппа встречается в составе:

1. белков;
2. нейтральных жиров;
3. углеводов;
4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

Какие из указанных соединений содержат фосфор?

1. простые белки;
2. гликоген;
3. ДНК;
4. мРНК;
5. аминокислоты;
6. нуклеотиды.

Что является структурным элементом простых белков?

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. аминокислоты;

Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:

1. моонуклеотиды;
2. глюкоза;
3. глицерин;
4. аминокислоты.

Какое из указанных соединений гидрофобно?

1. простой белок;
2. нейтральный жир;
3. гликоген;
4. аминокислоты.

#### 7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

#### Таблица перевода бально-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие коэффициенту	отметки
Коэффициент соответствия бальных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»	
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»	
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»	

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (п) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **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.

**Митякина, Ю. А.** Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. - М.: РИОР, 2019. - 113 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014089> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

**4. Основы биологической химии:** учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-3806-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112688> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

**1. Древин, В. Е.** Биохимия: лабораторный практикум / В. Е. Древин, Л. А. Минченко; Волгоградский государственный аграрный университет. - Волгоград: Вол ГАУ, 2019. - 124 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1289032> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

**2. Шапиро, Я. С.** Биологическая химия: учебное пособие / Я. С. Шапиро. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 312 с. - ISBN 978-5-8114-5241-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148255> (дата обращения: 06.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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 № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	от 14.05.2025 г. до 14.05.2026 г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	от 11.02.2025 г. до 11.02.2026 г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: <a href="http://lib.kchgu.ru">http://lib.kchgu.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: <a href="http://rusneb.ru">http://rusneb.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	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

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная;
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная;
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная;
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная;
- Google G Suite for Education (IC: 01ilp5u8), бессрочная;
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.;
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025 г. 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 Elsevir <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**

В рабочей программе внесены следующие изменения:

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