

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Направление и направленность (профиль)  
49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биохимия человека» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №942) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Гайнуллина Ю.И., доктор медицинских наук, профессор, Кафедра медико-биологических дисциплин, Gaynullina.YI@vvsu.ru*

*Журавская Н.С., доктор медицинских наук, профессор, Кафедра медико-биологических дисциплин, Natalya.Zhuravskaya@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры медико-биологических дисциплин от 21.05.2025, протокол № 5

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Маркин В.В.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1705675656
Номер транзакции	0000000000E681FC
Владелец	Маркин В.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины "Биохимия человека" – формирование представления о целостном строении и функционировании человеческого организма; получение знаний о химической структуре и обмене веществ в организме человека, изучение особенностей биохимических процессов при физических тренировках.

Задачи дисциплины:

1. Знакомство с химическими превращениями в организме человека, лежащими в основе жизнедеятельности, и особенностями регуляции обменных процессов.

2. Изучение биохимических процессов, обеспечивающих выполнение мышечной работы, зависимость характера и глубины химических изменений в организме от особенностей выполняемой физической нагрузки, закономерности протекания восстановительных процессов и процессов биохимической адаптации под влиянием систематической тренировки, которые лежат в основе.

3. Формирование у студентов умений использовать полученные представления и знания для совершенствования физических качеств человека и повышения спортивной работоспособности.

4. Активизация познавательной деятельности обучающихся, направленная на усвоение и переработку информации, приобретение умений, специфических для области их будущей профессиональной деятельности с учетом сущности биохимических процессов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
			Код результата	Формулировка результата
49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (Б-ФЗ)				

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		

Воспитание уважения к истории и культуре России	Гуманизм	Активная жизненная позиция
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание нравственности, милосердия и сострадания	Взаимопомощь и взаимоуважение	Гуманность
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Достоинство	Жизнелюбие
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Жизнь	Доброжелательность и открытость

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Согласно требованиям ФГОС ВО дисциплина находится в обязательной части учебного плана

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)	ОФО	Б1.Б	1	3	55	18	36	0	1	0	53	3

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Роль и место биохимии в физической культуре в свете антидопингового законодательства. Обмен веществ. Структура клетки и биологическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.	РД1	2	4	0	4	Дискуссия
2	Биологическая роль белков: значение в процессах жизнедеятельности и взаимодействие с токсическими препаратами идентифицируемыми как допинговые. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Обмен белков. Регуляция биосинтеза белков.	РД1, РД2	2	4	0	4	Конспект
3	Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК) и повреждающее действие на них допинга. Физико-химические свойства ДНК. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК.	РД2	2	4	0	4	Собеседование
4	Классификация и номенклатура ферментов. Анти-ферментное действие допинга. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Роль витаминов, металлов и других факторов в функционировании ферментов. Регуляция ферментативных процессов в клетке.	РД3	2	4	0	6	Собеседование
5	Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Подавление углеводного обмена веществами допингового ряда. Обмен углеводов.	РД1, РД2	0	4	0	4	Дискуссия
6	Липиды, их основные биологические функции. Структура, свойства липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты их классификация и номенклатура. Ферментативный распад и синтез триглицеридов и липидов.	РД2	0	4	0	6	Собеседование
7	Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в функционировании организма.	РД2	2	2	0	5	Собеседование

8	Биоэнергетические системы организма. Аденозинтрифосфат (АТФ). Креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.	РД1, РД3	0	2	0	4	Конспект
9	Строение и функции клетки и биологических мембран.	РД3	2	2	0	4	Собеседование
10	Биохимические процессы при мышечной деятельности и в период восстановления. Нарушение естественных процессов гипертрофии и пролиферации при тренировках под воздействием допинга. Биохимия мышечного сокращения.	РД2	2	2	0	4	Собеседование
11	Биохимия физических упражнений и спорта. Общая направленность биохимических процессов в мышечной работе. Сущность биохимической адаптации при систематической мышечной тренировке.	РД2, РД3	2	2	0	4	Собеседование
12	Транспорт кислорода к работающим мышцам. Потребление кислорода при мышечной работе.	РД1, РД2	2	2	0	4	Тест
<b>Итого по таблице</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

*Тема 1 Роль и место биохимии в физической культуре в свете антидопингового законодательства. Обмен веществ. Структура клетки и биологическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.*

Содержание темы: Роль и место биохимии в физической культуре и ее роль в понимании деструктивного влияния допинга на организм спортсмена. Обмен веществ. Структура клетки и биологическая характеристика отдельных субклеточных компонентов. Воздействие биологически активных веществ на клетку и повреждающее действие допинга. Предмет и задачи биохимии, основные этапы развития биохимии спорта и антидопинговых мероприятий. Строение и свойства химических соединений, входящих в состав организма человека и поступающие с пищей, их содержание и функции. Вещества, относящиеся к допингу Основные признаки живой материи. Уровни структурной организации химических соединений живых организмов. Понятие об обмене веществ организма с внешней средой. Обмен веществ и энергии - основа всех биологических функций. Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм), их взаимосвязь. Амфиболические превращения. Понятие о функциональном и пластическом обмене, обмене с внешней средой и промежуточном обмене.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к дискуссии по теме, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 2 Биологическая роль белков: значение в процессах жизнедеятельности и взаимодействие с токсическими препаратами идентифицируемыми как допинговые. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Обмен белков. Регуляция биосинтеза белков.*

Содержание темы: Функции белков, строение белков и пептидов. Аминокислоты. Классификация белков. Структурная организация белков. Повреждение структуры белка допингом. Химические превращения белков в процессе пищеварения. Пути использования аминокислот в организме. Взаимодействие веществ, идентифицируемых как допинговые с основными классами белков. Активация аминокислот при синтезе белка. Сборка белковых молекул в рибосомах. Регуляция синтеза белка. Катаболические превращения аминокислот. Реакции переаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования. Кумулятивный эффект допинга. Образование аммиака при дезаминировании аминокислот и азотистых оснований. Транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака. Общие представления об обмене нуклеопротеинов и хромопротеинов. Образование мочевой кислоты. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка конспекта, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 3 Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК) и повреждающее действие на них допинга.. Физико-химические свойства ДНК. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК.*

Содержание темы: Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Физико-химические свойства ДНК и их нарушение под действием допинга. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК. Нарушение функции ДНК и РНК под действием допинга. ДНК как хранитель специфической информации о структуре белков. Биохимические основы генетического кода. Роль РНК в процессах считывания и реализации наследственной информации. Повреждение РНК избыточными концентрациями веществ признанных допингом. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 4 Классификация и номенклатура ферментов. Анти-ферментное действие допинга. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Роль витаминов, металлов и других факторов в функционировании ферментов. Регуляция ферментативных процессов в клетке.*

Содержание темы: Понятие о ферментах. Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Активный и аллостерический центры ферментов. Механизм действия ферментов и его де-активация допинговыми препаратами. Основные свойства ферментов. Регуляция активности ферментов. Общее понятие о гормонах их биологическая роль, классификация, механизм действия. Гормоны гипоталамуса и их подавление действием допинга. Тропные гормоны. Эффекторные гормоны. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 5 Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Подавление углеводного обмена веществами допингового ряда. Обмен углеводов.*

Содержание темы: Классификация углеводов, основные представители. Моносахариды и их производные. Олигосахариды. Полисахариды. Химические превращения углеводов в процессе пищеварения. Гидролиз ди- и полисахаридов. и его нарушение под действием препаратов допингового ряда. Ферменты, ускоряющие пищеварение углеводов, условия их действия. Анаэробный распад гликогена и глюкозы (гликолиз). Энергетический эффект гликолиза. Аэробная стадия превращений углеводов. Окислительное декарбонирование пировиноградной кислоты и образование ацетилкофермента А. Связь цикла трикарбонных кислот с системой переноса водорода на кислород и ресинтеза АТФ. Энергетическая эффективность аэробного распада углеводов. Общие представления о пентозном цикле превращений углеводов и анаэробном образовании янтарной кислоты. Общее представление о глюконеогенезе.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 6 Липиды, их основные биологические функции. Структура, свойства липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты их классификация и номенклатура. Ферментативный распад и синтез триглицеридов и липидов.*

Содержание темы: Липиды, их основные биологические функции. Классификация липидов. Жирные кислоты. Превращения липидов в процессе пищеварения. Ступенчатый гидролиз липидов; ферменты, участвующие в этом процессе, условия их действия, конечные продукты пищеварения липидов. Роль желчных кислот в процессах пищеварения липидов и всасывания продуктов пищеварения. Образование липопротеинов и их роль в организме. Роль печени в обмене липидов. Мобилизация резервного жира. Липолиз и его регуляция. Транспорт глицерина и жирных кислот. Бета-окисление жирных кислот, образование ацетилкофермента А. Дальнейшие превращения ацетилкофермента А: распад в цикле трикарбонных кислот, участие в синтезе кетонных тел и образовании холестерина. Использование кетонных тел в качестве источника энергии. Энергетический эффект окисления жиров.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 7 Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в функционировании организма.*

Содержание темы: Классификация витаминов. Биологическая роль витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные вещества.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 8 Биоэнергетические системы организма. Аденозинтрифосфат (АТФ). Креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.*



Содержание темы: Роль АТФ в двухфазной мышечной деятельности. Понятие об аэробных и анаэробных путях ресинтеза АТФ при мышечной работе. Участие креатинфосфата в обеспечении внутриклеточного транспорта энергии. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы. Молочная кислота, особенности ее влияния на обменные процессы при работе. Пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления. Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ и регуляции активности ферментов энергетического обмена. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка конспекта по теме, изучение рекомендованной литературы.

#### *Тема 9 Строение и функции клетки и биологических мембран.*

Содержание темы: Строение биологических мембран и роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Модифицирующее и повреждающее действие спиртов на биологические мембраны. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию. Изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 10 Биохимические процессы при мышечной деятельности и в период восстановления. Нарушение естественных процессов гипертрофии и пролиферации при тренировках под воздействием допинга. Биохимия мышечного сокращения.*

Содержание темы: Химический состав мышечной ткани. Содержание воды, белков, липидов, углеводов и минеральных соединений в мышечной ткани. Макроэргические соединения мышц, их концентрация и распределение в мышечном волокне. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропонин, тропомиозин, миоглобин, белки стромы, ядер, их важнейшие свойства, структурная организация и роль в мышечном волокне. Взаимодействие веществ, относимых к допинговым со структурами мышечной ткани. Молекулярное строение миофибрилл. Взаимодействие актина и миозина в процессе сокращения. Химические реакции при расслаблении мышц. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 11 Биохимия физических упражнений и спорта. Общая направленность биохимических процессов в мышечной работе. Сущность биохимической адаптации при систематической мышечной тренировке.*

Содержание темы: Кумулятивные биохимические изменения под влиянием систематической мышечной тренировки, их специфичность в зависимости от направленности тренировки. Взаимодействие срочных и отставленных эффектов тренировки как главное условие возникновения кумулятивных изменений. Закономерности развития адаптационных биохимических изменений: правильное соотношение работы и отдыха, принцип сверхотягощения, принцип специфичности, цикличность и обратимость адаптационных изменений. Биохимическое обоснование применения средств и методов, усиливающих адаптационные биохимические сдвиги. Задачи биохимического контроля при занятиях физической культурой и спортом. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к собеседованию, изучение рекомендованной литературы по теме.

*Тема 12 Транспорт кислорода к работающим мышцам. Потребление кислорода при мышечной работе.*

Содержание темы: Понятие об аэробных и анаэробных путях ресинтеза АТФ при мышечной работе. Мобилизация энергетических ресурсов при мышечной работе. Кислородный долг. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Самостоятельная работа, лекционные занятия, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение рекомендованной литературы по теме. Подготовка к итоговому тесту.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Основной вид занятий – лекционные и практические занятия с применением современных методов обучения. Освоение курса предполагает посещение лекционных и практических занятий, самостоятельную работу по подготовке к аудиторным занятиям, как с применением компьютерных программ, так и без их применения, выполнение тестовых, проектных и контрольных (общих и индивидуальных) заданий, самостоятельную работу с отдельными темами. Успешное освоение курса предусматривает обязательное чтение специальной литературы, список которой рекомендуется преподавателем. В ходе лекционных и практических занятий используются активные и интерактивные формы обучения, в том числе с применением различных методов обучения (дискуссия, работа в малых группах). Всего на активные и интерактивные методы обучения отводится 100 % аудиторных занятий. Занятия проходят в виде активных групповых дискуссий и обсуждений, также предполагается работа студентов в малых группах, подготовка индивидуальных и групповых заданий. В ходе подготовки к занятиям и непосредственно на них широко используются информационные технологии (Интернет-ресурсы). На занятиях студенты осваивают методы логического анализа, выполняют индивидуальные и групповые задания, учатся развёрнуто высказывать и аргументировать свое мнение о прочитанном. Рекомендуется обращаться к дополнительным источникам, указанным преподавателем, с целью осуществления успешной подготовки к практическим занятиям. Контроль успеваемости студентов осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний. На лекционных и практических занятиях ведётся текущий поурочный контроль в форме групповых и индивидуальных заданий, дискуссий по основным моментам изучаемой темы, осуществляется проверка домашнего задания. Аттестация студентов осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе ВГУЭС. Итоговой формой контроля является зачет. Оценка складывается из результатов выполнения всех обязательных видов работ (обозначенных для каждой темы) и итогового тестирования.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов является важнейшим условием успешного овладения программой курса. Внеаудиторные самостоятельные занятия учащихся представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует обучаемых и устанавливает сроки выполнения задания. Основными задачами самостоятельной работы являются: закрепление и углубление знаний, умений и владений студентов, полученных в ходе плановых учебных

занятий; объективное оценивание собственных учебных достижений; формирование умений студентов мотивированно организовывать свою познавательную деятельность; подготовка студентов к предстоящим занятиям. Самостоятельная работа должна носить непрерывный и систематический характер.

Выделяются следующие виды самостоятельной работы студентов по дисциплине:

- подготовка к дискуссии;
- подготовка к тестам по разделам учебного курса;
- чтение рекомендованной литературы;
- выполнение заданий;
- подготовка конспектов.

Формами текущей аттестации самостоятельной работы студента по дисциплине являются дискуссия, конспекты, контрольная работа, тесты. Неотъемлемой частью самостоятельной работы студентов является работа с литературой. В разделе 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» размещен список учебников и учебных пособий, которые необходимо использовать для аудиторной и самостоятельной работы над теоретическим материалом и практическими навыками. В процессе изучения курса студент должен получить представление о базовых понятиях дисциплины. Этой цели отвечают в первую очередь источники, названные в списке основной литературы.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами очной формы обучения те вопросы из лекционных тем, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

*Тема 1 Роль и место биохимии в физической культуре. Обмен веществ. Структура клетки и биологическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.*

Ассимиляция (анаболизм) и диссимиляция (катаболизм), их взаимосвязь. Амфиболические превращения. Понятие о функциональном и пластическом обмене, обмене с внешней средой и промежуточном обмене.

*Тема 2 Биологическая роль белков: значение в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Обмен белков. Регуляция биосинтеза белков.*

Образование аммиака при дезаминировании аминокислот и азотистых оснований. Транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины как главный путь устранения аммиака. Общие представления об обмене нуклеопротеинов и хромопротеинов. Образование мочевой кислоты.

*Тема 3 Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Физико-химические свойства ДНК. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК.*

Биохимические основы генетического кода. Роль РНК в процессах считывания и реализации наследственной информации. .

*Тема 4 Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Роль витаминов, металлов и других факторов в функционировании ферментов. Регуляция ферментативных процессов в клетке.*

Общее понятие о гормонах их биологическая роль, классификация, механизм действия. Гормоны гипоталамуса. Тропные гормоны. Эффекторные гормоны.

*Тема 5 Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Обмен углеводов.*

Энергетическая эффективность аэробного распада углеводов. Общие представления о пентозном цикле превращений углеводов и анаэробном образовании янтарной кислоты. Общее представление о глюконеогенезе.

*Тема 6 Липиды, их основные биологические функции. Структура, свойства липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты их классификация и номенклатура. Ферментативный распад и синтез триглицеридов и липидов.*

Транспорт глицерина и жирных кислот. Бета-окисление жирных кислот, образование ацетилкофермента А. Дальнейшие превращения ацетилкофермента А: распад в цикле трикарбоновых кислот, участие в синтезе кетоновых тел и образовании холестерина. Использование кетоновых тел в качестве источника энергии. Энергетический эффект окисления жиров.

*Тема 7 Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в функционировании организма.*

Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные вещества.

*Тема 8 Биоэнергетические системы организма. Аденозинтрифосфат (АТФ). Креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.*

Пути устранения молочной кислоты при работе и в период восстановления. Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ и регуляции активности ферментов энергетического обмена.

*Тема 9 Строение и функции клетки и биологических мембран.*

Модифицирующее и повреждающее действие спиртов на биологические мембраны.

*Тема 10 Биохимические процессы при мышечной деятельности и в период восстановления. Биохимия мышечного сокращения.*

Молекулярное строение миофибрилл. Взаимодействие актина и миозина в процессе сокращения. Химические реакции при расслаблении мышц.

*Тема 11 Биохимия физических упражнений и спорта. Общая направленность биохимических процессов в мышечной работе. Сущность биохимической адаптации при систематической мышечной тренировке.*

Закономерности развития адаптационных биохимических изменений: правильное соотношение работы и отдыха, принцип сверхотягощения, принцип специфичности, цикличность и обратимость адаптационных изменений. Биохимическое обоснование применения средств и методов, усиливающих адаптационные биохимические сдвиги. Задачи биохимического контроля при занятиях физической культурой и спортом.

*Тема 12 Транспорт кислорода к работающим мышцам. Потребление кислорода при мышечной работе.*

Мобилизация энергетических ресурсов при мышечной работе. Кислородный долг.

Результаты самостоятельной работы по дисциплине могут быть проверены во время промежуточной аттестации при ответах на тестовые вопросы.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Комов, В. П. Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543995> (дата обращения: 12.03.2025).

2. Митякина, Ю. А. Биохимия : учебное пособие / Ю.А. Митякина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 113 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1838751> (Дата обращения -18.06.2025)

3. Остроглядов, Е. С., Биохимия спорта : учебное пособие / Е. С. Остроглядов. — Москва : КноРус, 2025. — 298 с. — ISBN 978-5-406-14047-5. — URL: <https://book.ru/book/956626> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.

4. Титов, В. Н. Клиническая биохимия: курс лекций : учебное пособие / В.Н. Титов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 441 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Клиническая практика). — DOI 10.12737/24551. - ISBN 978-5-16-012430-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1983268> (дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Биологическая химия : методические указания / Тарабрин В.В. — Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021 .— 64 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/773064> (дата обращения: 04.08.2025)

2. Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455494> (дата обращения: 01.03.2023).

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>

2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"

3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
6. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
10. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Физкультурное оборудование
- Мультимедийный комплект №2 в составе: проектор Casio XJ-M146, экран 180\*180, крепление потолочное

Программное обеспечение:

- After Effects
- Autodesk SketchBook Designer 2013 Russian
- Microsoft Windows Server 2003 R2, x32 Ed. Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

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

**БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Направление и направленность (профиль)  
49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (Б-ФЗ)		

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : положения нормативных актов, отражающих антидопинговую работу спортивно-управленческих организаций различного уровня. Умеет определять проблемы допинга применительно к отдельному виду спорта.	1.1. Роль и место биохимии в физической культуре в свете антидопингового законодательства. Обмен веществ. Структура клетки и биологическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.2. Биологическая роль белков: значение в процессах жизнедеятельности и взаимодействие с токсическими препаратами и идентифицируемыми как допинговые. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Обмен белков. Регуляция биосинтеза белков.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста



		1.5. Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Подавление углеводного обмена веществами допингового ряда. Обмен углеводов.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.8. Биоэнергетические системы организма. Аденозинтрифосфат (АТФ). Креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.12. Транспорт кислорода к работающим мышцам. Потребление кислорода при мышечной работе.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
РД2	Умение : организовать учебно-методические мероприятия с антидопинговой тематикой для занимающихся разной квалификации в паралимпийском и сурдлимпийском спорте	1.2. Биологическая роль белков: значение в процессах жизнедеятельности и взаимодействие с токсическими препаратами и идентифицируемыми как допинговые. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Обмен белков. Регуляция биосинтеза белков.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.3. Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК) и повреждающее действие на них допинга. Физико-химические свойства ДНК. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
		1.5. Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Подавление углеводного обмена веществами допингового ряда. Обмен углеводов.	Тест	Зачёт в форме теста
			Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста

		1.6. Липиды, их основные биологические функции. Структура, свойства липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты их классификация и номенклатура. Ферментативный распад и синтез триглицеридов и липидов.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.7. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в функционировании организма.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.10. Биохимические процессы при мышечной деятельности и в период восстановления. Нарушение естественных процессов гипертрофии и пролиферации при тренировках под воздействием допинга. Биохимия мышечного сокращения.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
		1.11. Биохимия физических упражнений и спорта. Общая направленность биохимических процессов в мышечной работе. Сущность биохимической адаптации при систематической мышечной тренировке.	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста
			Тест	Зачёт в форме теста
1.12. Транспорт кислорода к работающим мышцам. Потребление кислорода при мышечной работе.	Дискуссия	Зачёт в форме теста		
	Конспект	Зачёт в форме теста		
	Собеседование	Зачёт в форме теста		
	Тест	Зачёт в форме теста		
РДЗ	Навык : владеет опытом разрабатывать антидопинговые и антинаркотические профилактические программы для детей, подростков и молодежи с использованием средств адаптивной физической культуры и спорта, а также различных форм пуб	1.4. Классификация и номенклатура ферментов. Анти-ферментное действие допинга. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Роль витаминов, металлов и других факторов в функционировании ферментов. Регуляция ф	Конспект	Зачёт в форме теста
			Собеседование	Зачёт в форме теста

	ликационной активност и	ерментативных процесс ов в клетке.		
		1.8. Биоэнергетические системы организма. Аде нозинтрифосфат (АТФ). Креатинфосфат и аргин инфосфат. Пути образов ания АТФ и других мак роэргических соединени й. Окислительное фосфо рилирование. Окислите льно-восстановительны е процессы.	Конспект	Зачёт в форме тест а
			Собеседование	Зачёт в форме тест а
		1.9. Строение и функци и клетки и биологическ их мембран.	Конспект	Зачёт в форме тест а
			Собеседование	Зачёт в форме тест а
		1.11. Биохимия физичес ких упражнений и спорт а. Общая направленност ь биохимических процес сов в мышечной работе. Сущность биохимическ ой адаптации при систе матической мышечной т ренировке.	Конспект	Зачёт в форме тест а
			Собеседование	Зачёт в форме тест а

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

#### 2 Распределение баллов по видам учебной деятельности

Вид учебной деятель ности	Оценочное средство				Экзамен устный	Итого
	Конспект	Тестовые за дания	Дискуссия	Собеседование		
Лекционные занятия	1		1	10	10	20
Практические занят ия	10		10	20		40
Самостоятельная ра бота	10					10
Промежуточная атт естация						30
Итого	20	0	20	30	30	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма балло в по дисципли не	Оценка по промеж уточной аттестаци и	Характеристика качества сформированности компетенции
------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------------------------

от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всесторонним, систематическим и глубоким знанием учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Итоговый тест

#### 5.1 Примеры тестовых заданий

Тема №9

Тест №1

1. Внеклеточное превращение веществ на путях их поступления и выделения называется: а) метаболизмом; б) внешним обменом; в) катаболизмом; г) анаболизмом.
2. Процессы синтеза сложных молекул из более простых, сопровождающиеся потреблением энергии, называются: а) анаболизмом; б) катаболизмом; в) конденсацией; г) полимеризацией.
3. Продуктами пирофосфатного расширения АТФ являются: а) АДФ и фосфорная кислота; б) АМФ и пирофосфатная кислота; в) аденозин и фосфорная кислота.
4. Макроэргической называется химическая связь, при разрыве которой изменение уровня свободной энергии составляет: а) 10 кДж/моль; б) 15 кДж/моль; в) 20 кДж/моль; г) 30 кДж/моль.
5. К макроэргическим соединениям относятся все, кроме: а) АДФ; б) карбамоилфосфата; в) глюкозо-6-фосфата; г) креатинфосфата; д) фосфоенолпировиноградной кислоты.
6. Близкие по химической структуре соединения, обладающие одинаковыми биологическими свойствами, являются:
  - а) витаминами; б) изомерами; в) гомологами; г) витамирами.
7. Нарушения в организме, вызванные избыточным накоплением витамина, называются:
  - а) гипervитаминозом; б) гиповитаминозом; в) авитаминозом.
8. Никотиновая кислота и никотинад - это витамин:
  - а) В1; б) В3; в) В5; г) В12; д) К.
9. Витамин В12 содержит в своем составе катион:
  - а) калия; б) кобальта; в) натрия; г) магния; д) цинка.
10. Антипелларгическим является витамин:
  - а) Е; б) С; в) В2; г) В12; д) В5.
11. Физиологическое название витамина Н:
  - а) антицинготный; б) антисеборрейный; в) антиневритный; г) антирахитический.

12. Основными источниками витамина С являются: а) мясные продукты; б) растительные продукты; в) молочные продукты.
13. Ферменты - это: а) катализаторы углеводной природы; б) катализаторы белковой природы; в) катализаторы неорганической природы; г) катализаторы липидной природы.
14. Холоферментом называют: а) надмолекулярный комплекс; б) мультиэнзимный комплекс; в) простой фермент; г) сложный фермент; д) фермент-субстратный комплекс.
15. В состав кофермента ФМН входит: а) витамин А; б) витамин В6; в) витамин В2; г) витамин К; д) витамин В12.
16. Пантотеновая кислота входит в состав кофермента: а) НАД; б) ФАД; в) пиридоксальфосфата; г) коэнзима А; д) тиаминпирофосфата.
17. Клеточные ферменты, локализованные в цитоплазме, проявляют максимальную активность при рН близком: а) 7; б) 2 - 3; в) 4 - 5; г) 9 - 10.
18. Ферменты, катализирующие синтез биологических молекул с участием АТФ, относятся к классу: а) трансфераз; б) лигаз; в) гидролаз; г) лиаз; д) изомераз.
19. Ферменты, катализирующие процессы декарбоксилирования органических веществ, относятся к классу: а) изомераз; б) лиаз; в) лигаз; г) трансфераз.
20. К моносахаридам относятся: а) мальтоза; б) фруктоза; в) лактоза; г) гепаран; д) гликоген.
21. Глюкоза является: а) кетогексозой; б) кетопентозой; в) альдогексозой; г) альдопентозой; д) дисахаридом.
22. В состав сахарозы входят: а) две молекулы глюкозы; б) две молекулы фруктозы; в) глюкоза и фруктоза; г) галактоза и глюкоза.
23. Продуктом фосфоролиза мальтозы является: а) глюкоза и галактоза; б) глюкозо-1-фосфат и глюкоза; в) глюкозо-6-фосфат и глюкоза; г) глюкозо-1-фосфат и галактоза.
24. Реакция:  $АТФ + Глюкоза \rightarrow АДФ + Глюкозо-6-фосфат$  осуществляется при участии: а) альдолазы; б) фосфоглюкомутазы; в) фосфоорилазы; г) гексокиназы.
25. Сложные эфиры ВЖК с глицерином и полициклическими спиртами составляют группу: а) сложных липидов; б) простых липидов; в) фосфатидов; г) диольных липидов.
26. Липиды в виде комплексов с белками входят в состав: а) мультиэнзимных комплексов; б) рибосом; в) синтетазы ВЖК; г) биологических мембран.
27. Главными липидами мембран являются: а) диольные липиды; б) триглицериды; в) гликолипиды; г) фосфолипиды; д) воски.
28.  $\alpha$ -Сложноэфирные связи в молекулах триглицеридов подвергаются гидролизу при участии: а) фосфолипазы; б) ацетилхолин-эстеразы; в) липазы; г) алиэстеразы; д) фосфоорилазы.
29. Высшие жирные кислоты в процессе их катаболизма разрушаются преимущественно путем: а) процессов восстановления; б)  $\alpha$ -окисления; в)  $\beta$ -окисления; г) декарбоксилирования; д) гидролиза.
30. Процесс биосинтеза ВЖК локализован: а) во внешней мембране митохондрий; б) во внутренней мембране митохондрий; в) в клеточной мембране; г) в ядерной мембране; д) в мембране эндоплазматического ретикула.
31. Окислительное дезаминирование  $\alpha$ -аминокислот приводит к образованию: а)  $\alpha$ -оксикислот; б)  $\alpha$ -кетокислот; в) непредельных кислот; г) альдегидокислот.
32. В результате реакций декарбоксилирования происходит отщепление: а) оксида углерода (IV); б) аммиака; в) воды; г) атомов водорода.
33. Субстратами дипептидазы являются: а) аминокислоты; б) полипептиды; в) дипептиды; г) биогенные амины.

34. Ферменты аминотрансферазы ускоряют реакции: а) дезаминирования; б) переаминирования; в) восстановительного аминирования; г) декарбоксилирования; д) трансгликозилирования.

35. Рибосома представляет собой: а) надмолекулярный комплекс; б) клеточную органеллу; в) мультиэнзимный комплекс; г) нуклеопротеин; д) сложный фермент.

36. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является: а) ГТФ; б) АТФ; в) ЦТФ; г) 1,3-дифосфоглицериновая кислота; д) глюкозо-6-фосфат.

37. Процесс синтеза АТФ, идущий сопряженно с реакциями окисления при участии ансамбля дыхательных ферментов, называется: а) субстратным фосфорилированием; б) фотосинтетическим фосфорилированием; в) окислительным фосфорилированием; г) фосфотрансферной реакцией.

38. Энергетически наиболее выгоден обмен углеводов, идущий по пути: а) гликогенолиза; б) брожения; в) дыхания; г) гликолиза; д) глюконеогенеза.

39. Сукцинатдегидрогеназа, коферментом которой является ФАД, отдает атомы водорода, снятые с сукцината, на: а) флавопротеин; б) кофермент Q; в) цитохром с; г) железосерные белки.

40. Соотношение энергетических эффектов гликолиза и аэробного распада глюкозы составляет: а) 1:2; б) 1:10; в) 1:15; г) 1:19; Д) 1:38.

41. Энергетический эффект в расчете на единицу массы (аэробные условия) больше при распаде: а) глюкозы; б) тристеарина; в) аспарагиновой кислоты; г) фосфодиоксиацетона; д) глицерина.

42. Энергетический эффект  $\Psi$ -окисления пальмитиновой кислоты равен: а) 130; б) 147; в) 100; г) 437; д) 38.

43. Первое место по количественному содержанию в организмах принадлежит: а) белкам; б) воде; в) липидам; г) минеральным веществам; д) полисахаридам.

44. Вода, образующаяся в процессе обмена веществ, называется: а) прочносвязанной; б) экзогенной; в) эндогенной; г) иммобилизованной.

45. Ассоциированная структура воды образуется за счет: а) ионных связей; б) ковалентных связей; в) водородных связей; г) ван-дер-ваальсовых связей.

46. Катионы  $Co^{2+}$  входят в состав витамина: а) А; б) С; в) Е; г) В12; д) В6.

47. Основой костной ткани являются соединения: а) кальция и фосфора; б) натрия и калия; в) кальция и хлора; г) меди и азота.

48. В состав цитохромов класса а входят катионы: а)  $K^{+}$ ; б)  $Cu^{2+}$ ; в)  $Na^{+}$ ; г)  $Fe^{2+}$ ; д)  $Zn^{2+}$ .

#### *Краткие методические указания*

Тест выполняется студентом индивидуально, в пределах времени, указанного преподавателем. Количество вопросов при тестировании не должно превышать 30. На каждый ответ отводится до 1 минуты, за которую студент должен из предложенных вариантов ответов найти правильный и отметить в тесте.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	16-20	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания
4	12-15	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 80 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
3	8-11	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 60 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
2	4-7	выставляется студенту, если студент не выполнил более 40 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки
1	1-3	выставляется студенту, если студент не выполнил более 10 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки

### **5.2 Примеры тестовых заданий**

Тема №11

## Тест № 2

1. Структурными единицами мышечного волокна являются: а) полисахариды; б) миофибриллы; в) липопротеины; г) биологические мембраны.
2. Сарколема представляет собой: а) мембрану; б) полипептид; в) мультэнзимный комплекс; г) рибонуклеопротеиновый комплекс.
3. Толстые филаменты состоят из: а) актина; б) миоглобина; в) миозина; г) тропонина; д) карнозина.
4. Ведущую роль в мышечном сокращении играют катионы: а) магния; б) натрия; в) калия; г) железа; д) кальция.
5. Запасным источником энергии в мышце является: а) холестерин; б) гликоген; в) молочная кислота; г) глюкоза; д) креатинфосфат.
6. В энергообеспечении кратковременных упражнений максимальной мощности основную роль играет: а) гликолиз; б) креатинкиназная реакция; в) миокиназная реакция; г) аэробный распад глюкозы.
7. Наибольший выход энергии достигается в: а) гликолизе; б) аэробном распаде глюкозы; в) креатинкиназной реакции; г) миокиназной реакции.
8. Общее количество связанного кровью кислорода - это: а) кислородный запрос; б) кислородный долг; в) кислородный дефицит; г) кислородная емкость крови.
9. Мощность аэробного энергообразования оценивается величиной: а) кислородного запроса; б) МПК; в) кислородного дефицита; г) кислородной емкостью крови.
10. К анаэробным источникам ресинтеза АТФ относятся все, кроме: а) креатинкиназной реакции; б) миокиназной реакции; в) гликолиза; г) синтеза АТФ, сопряженного с электротранспортной цепью.
11. К пептидным гормонам относится: а) альдостерон; б) адреналин; в) соматотропин; г) трийодтиронин; д) гидрокортизон.
12. При интенсивной мышечной работе происходит уменьшение содержания в крови: а) глюкагона; б) вазопрессина; в) норадреналина; г) инсулина; д) тестостерона.
13. По формуле сбалансированного питания спортсменов соотношение белков:жиров:углеводов равно (в %): а) 14:30:56; б) 25:25:50; в) 15:15:70; г) 20:20:60; д) 10:20:70.
14. В суточном рационе пловца белка должно быть не менее: а) 150 г; б) 170 г; в) 200 г; г) 120 г; д) 250 г.

### *Краткие методические указания*

### *Краткие методические указания*

Студент должен изучить основные и дополнительные источники литературы по темам выбрать один правильный ответ из предложенных.

### *Шкала оценки*

### *Шкала оценки*

### Критерии оценки результатов

Оценка	Баллы	Описание
5	16-20	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания
4	12-15	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 80 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
3	8-11	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 60 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
2	4-7	выставляется студенту, если студент не выполнил более 40 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки
1	1-3	выставляется студенту, если студент не выполнил более 10 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки

## 5.2 Собеседование – защита индивидуального задания

**Примерный перечень вопросов по темам/разделам дисциплины для собеседования**

Строение нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Физико-химические свойства ДНК. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Структура, свойства и функции основных классов РНК

Синтез специфических белков в клетке, его основные этапы.

Роль нуклеиновых кислот в синтезе белка. Регуляция синтеза белка.

Внутриклеточные превращения аминокислот.

Реакции переаминирования, дезаминирования, декарбоксилирования аминокислот.

Связь превращений аминокислот с циклом трикарбоновых кислот.

Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов. Регуляция ферментативных процессов в клетке.

Условия протекания реакций обмена веществ в живых организмах.

Роль ферментов в обмене веществ.

Особенности химического строения и свойства ферментов.

Механизм действия ферментов.

Биологическая роль и классификация углеводов. Структура и свойства моносахаридов и полисахаридов. Обмен углеводов

Какие углеводы встречаются в важнейших продуктах питания? Какие из них подвергаются пищеварительным превращениям?

Какие ферменты ускоряют гидролиз важнейших углеводов пищи? Какие условия необходимы для действия этих ферментов?

Как происходит синтез и распад гликогена в печени? Как регулируются эти процессы?

Как осуществляются анаэробные превращения гликогена и глюкозы (гликолиз)?

В каких реакциях осуществляется ресинтез АТФ в ходе гликолиза? Какова энергетическая эффективность гликолиза?

Какие превращения происходят в аэробной фазе углеводного обмена?

Как превращения цикла трикарбоновых кислот связаны с системой переноса протонов и электронов на кислород и ресинтеза АТФ?

Какова энергетическая эффективность аэробного окисления углеводов?

Какую роль играют желчные кислоты в процессе пищеварения липидов и всасывания продуктов их пищеварения? Каковы биохимические пути этого влияния желчных кислот?

Какие химические превращения происходят при мобилизации липидов? Как осуществляется регуляция этого процесса?

Какова энергетическая эффективность бета-окисления жирных кислот (на примере любой жирной кислоты)?

Каковы превращения кетоновых тел в процессах энергетического обмена?

Последовательность химических реакций при мышечных сокращениях?

Какие химические превращения происходят при расслаблении мышц?

Какова роль АТФ в двухфазной мышечной деятельности?

Скорость расходования АТФ при напряженной мышечной работе?

Что понимается под мощностью, емкостью, скоростью развертывания и эффективностью процессов ресинтеза АТФ?

Каковы мощность, емкость и скорость развертывания креатинфосфокиназной реакции и какие биохимические факторы их определяют?

Какова роль креатинфосфатной реакции в энергетическом обеспечении мышечной работы?

Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы?

В чем заключается сущность миокиназной реакции, и какова ее роль в энергетическом обеспечении мышечной работы?



Каковы максимальные мощность, емкость, скорость развертывания и эффективность аэробного ресинтеза АТФ и какие биохимические факторы их определяют?

Какова роль аэробного пути ресинтеза АТФ в энергетическом обеспечении мышечной работы?

Дайте характеристику энергетического обеспечения упражнений, специфических для избранного Вами вида физкультурно-спортивной деятельности.

Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Роль витаминов в функционировании организма Химические превращения липидов в процессах пищеварения.

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.

*Краткие методические указания*

Студент должен изучить основные и дополнительные источники литературы по теме и подготовиться к собеседованию по рекомендуемым вопросам/

*Шкала оценки*

Критерии оценки результатов

№	Баллы	Описание
5	5	выставляется студенту, если студент всесторонне раскрыл тему
4	4	выставляется студенту, если студент в целом раскрыл тему, но в ответах допустил незначительные неточности
3	3	выставляется студенту, если студент неполно раскрыл тему
2	2	выставляется студенту, если студент плохо осветил тему
1	1	выставляется студенту, если студент не раскрыл тему

### 5.3 Конспект лекции

Комплект заданий для составления конспекта

Студент выполняет конспект по теме "Периодизация индивидуального развития"

Разделы конспекта:

Биоэнергетические системы организма.

Аденозинтрифосфат (АТФ).

Креатинфосфат и аргининфосфат.

Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.

Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.

Студент выполняет конспект по теме "Периодизация индивидуального развития"

Разделы конспекта:

Биоэнергетические системы организма.

Аденозинтрифосфат (АТФ).

Креатинфосфат и аргининфосфат.

Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.

Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы.

*Краткие методические указания*

Студент должен изучить теоретический материал по теме и составить краткий конспект по предложенным разделам. в конспекте необходимо наиболее полно отразить содержание заданной темы используя как содержание основной так и дополнительной литературы.

*Шкала оценки*

Критерии оценки результатов

№	Баллы	Описание
5	10	выставляется студенту, если студент всесторонне раскрыл тему задания

4	4	выставляется студенту, если студент в целом раскрыл тему задания, но в ответах допустил незначительные неточности
3	3	выставляется студенту, если студент неполно раскрыл тему задания
2	2	выставляется студенту, если студент плохо осветил тему задания
1	1	выставляется студенту, если студент не раскрыл тему задания

## 5.4 Дискуссия

Комплект примерных вопросов для дискуссии

Из каких стадий складываются превращения веществ в ходе ассимиляции и диссимиляции?

В чем проявляется взаимосвязь между анаболическими и катаболическими процессами?

Какие изменения в обмене веществ происходят с возрастом, под влиянием функциональной активности?

Какое влияние на обменные процессы может оказывать питание?

Каковы основные направления изменений обменных процессов в ходе приспособления организма к меняющимся условиям существования?

Какие функции в обмене веществ выполняют структурные компоненты клетки?

Каково строение ферментов? Что называют коферментом, апоферментом? Какова роль этих структурных компонентов фермента в ферментативном катализе?

Что такое изоферменты?

В чем сущность активации и ингибирования ферментов? Какие факторы оказывают активирующее и ингибирующее влияние на ферменты?

В чем заключается механизм ферментативного катализа?

Дайте определение понятию «витамины».

Как классифицируются витамины? Приведите примеры витаминов разных классов.

Какие функции выполняют в организме водорастворимые витамины? Приведите конкретные примеры таких функций.

Каковы функции в организме важнейших жирорастворимых витаминов: А, Д, Е, К?

Что понимается под «авитаминозом», «гиповитаминозом», «гипервитаминозом»?

Почему недостаток в пище водорастворимых витаминов быстрее приводит к развитию гиповитаминоза, чем недостаток жирорастворимых витаминов?

Каковы особенности молекулярного строения аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и какова ее роль в живых организмах.

1. Какие макроэргические соединения содержатся в мышечной ткани, какова их концентрация и локализация?

2. Содержание, свойства, структурная организация и роль важнейших белков мышечной ткани: миозина, актина, тропонина, тропомиозина, белков саркоплазмы, белков стромы, белков ядер?

3. Последовательность химических реакций при мышечных сокращениях?

4. Какие химические превращения происходят при расслаблении мышц?

5. Какова роль АТФ в двухфазной мышечной деятельности?

6. Скорость расходования АТФ при напряженной мышечной работе?

7. Что понимается под мощностью, емкостью, скоростью развертывания и эффективностью процессов ресинтеза АТФ?

8. Каковы мощность, емкость и скорость развертывания креатинфосфокиназной реакции и какие биохимические факторы их определяют?

9. Какова роль креатинфосфатной реакции в энергетическом обеспечении мышечной работы?

10. Роль гликолиза в энергетическом обеспечении мышечной работы?

11. В чем заключается сущность миокиназной реакции, и какова ее роль в энергетическом обеспечении мышечной работы?

12. Каковы максимальные мощность, емкость, скорость развертывания и эффективность аэробного ресинтеза АТФ и какие биохимические факторы их определяют?

13. Какова роль аэробного пути ресинтеза АТФ в энергетическом обеспечении мышечной работы?

14. Дайте характеристику энергетического обеспечения упражнений, специфических для избранного Вами вида физкультурно-спортивной деятельности.

#### *Краткие методические указания*

Групповая дискуссия образуется как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем.

На семинаре-дискуссии студент учится точно выражать свои мысли в докладах и выступлениях, активно отстаивать свою точку зрения, аргументированно возражать, опровергать ошибочную позицию сокурсника. Необходимым условием развертывания продуктивной дискуссии являются личные знания, которые приобретаются студентами на предыдущих лекциях, в процессе самостоятельной работы.

Семинар-дискуссия включает следующие этапы: вступительное слово преподавателя; дискуссия по вопросам семинара; подведение итогов, рефлексия.

В заключение каждому участнику дискуссии предлагается высказаться о том, как изменилось его видение обсуждаемых вопросов в ходе семинара.

#### *Шкала оценки*

##### **Критерии оценки результатов**

Оценка	Баллы	Описание
5	5	выставляется студенту, если студент правильно выполнил все задания
4	4	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 80 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
3	3	выставляется студенту, если студент выполнил не менее 60 % заданий, либо в ответах допущены существенные ошибки
2	2	выставляется студенту, если студент не выполнил более 40 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки
1	0 – 1	выставляется студенту, если студент не выполнил более 10 % заданий, при этом в ответах допущены грубые ошибки