

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА**

Кафедра медико-биологических основ физической культуры и безопасности  
жизнедеятельности

Рабочая программа дисциплины

**БИОХИМИЯ**

Направление подготовки: 49.03.01 Физическая культура

Направленность (профиль) образовательной программы:

Спортивная тренировка

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

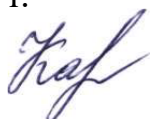
*очная и заочная*

Красноярск-2024

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» составлена к.б.н., доцентом кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности Кужугетом А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности протокол № 9 от 30.04.2020 г.

заведующий кафедрой



Н.Н. Казакевич

Одобрено на заседании Научно-методического совета направления подготовки Департамента спортивных единоборств протокол № 8 от 20.05.2020 г.

Председатель совета  
д.п.н., профессор

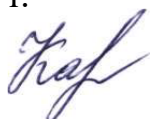


А.И. Завьялов

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» актуализирована к.б.н., доцентом кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности Кужугетом А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности протокол № 9 от 12.05.2021 г.

заведующий кафедрой



Н.Н. Казакевич

Одобрено на заседании Научно-методического совета направления подготовки Департамента спортивных единоборств протокол № 9 от 21.05.2021 г.

Председатель совета  
д.п.н., профессор



А.И. Завьялов

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» актуализирована к.б.н., доцентом кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности Кужугетом А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности протокол № 9 от 4.05.2022 г.

заведующий кафедрой



Н.Н. Казакевич

Одобрено на заседании Научно-методического совета направления подготовки Департамента спортивных единоборств протокол № 7 от 13.05.2022 г.

Председатель совета  
д.п.н., профессор



А.И. Завьялов

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» актуализирована к.б.н., доцентом кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности Кужугетом А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности  
протокол № 10 от 4305.2023 г.

заведующий кафедрой                      Г.Н. Казакова

Одобрено НМСН  
ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина  
протокол № 9 от 17.05.2023 г.

Председатель совета  
к.п.н., доцент                      Н.Н. Казакевич

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» актуализирована к.б.н., доцентом кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности Кужугетом А.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности  
протокол № 9 от 8.05.2024 г.

заведующий кафедрой                      Г.Н. Казакова

Одобрено НМСН  
ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина  
протокол № 9 от 15.05.2024 г.

Председатель совета  
к.п.н., доцент                      Н.Н. Казакевич

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» изучает химические процессы, лежащие в основе функционирования живых организмов, а также особенности метаболизма и его регуляцию в органах и тканях человека. Знание основных метаболических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности клеток, тканей и органов, необходимо бакалавру в области физической культуры для понимания процессов, происходящих в организме спортсмена при физических нагрузках, в период тренировки и во время соревновательных процессов.

Полученные в ходе изучения биологической химии знания, помогут бакалавру в выборе наиболее оптимальных методов спортивной подготовки, контроле состояния занимающихся, влияния на них физических нагрузок и в зависимости от результатов этого контроля их корректировки.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 – Физическая культура (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 N 940; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Тренер», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2019 г. № 191н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы спортивная тренировка в Департаменте спортивных единоборств КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части учебного плана. Индекс дисциплины Б1.ОД.07.02. Формы обучения очная и заочная.

**2. Трудоемкость дисциплины** составляет 2 з.е., 72 часа общего объема времени, в том числе по очной форме обучения контактных 30,15, самостоятельная работа 41,85 часов, промежуточная аттестация - зачет во 2 семестре. При заочной форме обучения контактных 6,15 час., самостоятельная работа 62 часа, промежуточная аттестация - зачет в 3 семестре, контроль составляет 3,85 час.

**3. Целью дисциплины является** – формирование целостной системы знаний о химическом составе организма, превращениях химических веществ в тесной связи с функциями организма и его молекулярно-метаболическими механизмами реабилитационных процессов. На основе знаний о биохимических закономерностях физического развития и спортивной тренировки изыскивать наиболее эффективные средства и методы тренировки, правильно оценивать результат их применения и точно прогнозировать спортивные достижения.

#### 4. Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
обеспечение знаниями об особенностях протекания биохимических процессов при различных функциональных состояниях организма	<b>Знать:</b> основы эмпирического анализа в решении исследовательских задач <b>Уметь:</b> систематизировать теоретические и практические знания <b>Владеть:</b> методами анализа информации	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
формирование научного представления об основных закономерностях и особенностях химического состава организма и о химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности	<b>Знать:</b> -биологическую природу и целостность организма человека; - взаимосвязь физических нагрузок и функциональных возможностей организма <b>Уметь:</b> - формулировать конкретные задачи в физическом воспитании различных групп населения; - осуществлять медико-биологический контроль состояния организма; <b>Владеть:</b> - средствами и методами формирования здорового стиля жизни на основе потребности в физической активности и регулярном применении физических упражнений и природных факторов с целью оздоровления и физического совершенствования обучаемых	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

#### 5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Для текущего контроля успеваемости применяется: тестирование, контрольная работа, составление таблиц. Оценочные средства результатов освоения дисциплины представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

**6. Перечень образовательных технологий,** используемых при освоении дисциплины: современное традиционное обучение (лекционно-семинарская зачетная система); педагогика сотрудничества, гуманно-личностная технология, интерактивные технологии (дискуссии, дебаты, проблемный семинар).



## Технологическая карта обучения дисциплине

### «Биохимия»

студентов ОПОП

49.03.01 - «Физическая культура», бакалавр, Направленность (профиль) образовательной программы «Спортивная тренировка»

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

по очной форме обучения

(общая трудоемкость 2 з.е.)

по очной форме обучения

Название разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Контакт-ных	Лекции	Лаборатор-ных	Практи-ческих	КРЗ	Само-стоятель-ной работы	КРЭ	Контроль
<i>Раздел 1.</i> Введение в биохимию	4	4	2		2				
<i>Раздел 2.</i> Строение, изомерия и свойства основных классов органических соединений	8	2			2		6		
<i>Раздел 3.</i> Строение и свойства основных органических соединений организма	6	2			2		4		
<i>Раздел 4.</i> Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой	8	4	2		2		4		
<i>Раздел 5.</i> Ферментативный катализ	2						2		
<i>Раздел 6.</i> Тканевое дыхание	2						2		
<i>Раздел 7.</i> Обмены основных органических соединений	10	4	2		2		6		
<i>Раздел 8.</i> Витамины	8	2			2		6		
<i>Раздел 9.</i> Биохимия мышц	10	4	2		2		6		
<i>Раздел 10.</i> Биохимические сдвиги при мышечной деятельности	14	8,15	4		4	0,15	5,85		
<b>Итого:</b>	<b>72 (2)</b>	<b>30,15</b>	<b>12</b>		<b>18</b>	<b>0,15</b>	<b>41,85</b>		

**по заочной форме обучения**

Название разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Контактных	Лекции	Лабораторных	Практических	КРЗ	Самостоятельной работы	КРЭ	Контроль
<i>Раздел 1.</i> Введение в биохимию	4						4		
<i>Раздел 2.</i> Строение, изомерия и свойства основных классов органических соединений	6						6		
<i>Раздел 3.</i> Строение и свойства основных органических соединений организма	4						4		
<i>Раздел 4.</i> Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой	4						4		
<i>Раздел 5.</i> Ферментативный катализ	4						4		
<i>Раздел 6.</i> Тканевое дыхание	4						4		
<i>Раздел 7.</i> Обмены основных органических соединений	6						6		
<i>Раздел 8.</i> Витамины	6						6		
<i>Раздел 9.</i> Биохимия мышц	15	2			2		12		1
<i>Раздел 10.</i> Биохимические сдвиги при мышечной деятельности	19	4,15	2		2	0,15	12		2,85
<b>Итого:</b>	<b>72 (2)</b>	<b>6,15</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>0,15</b>	<b>62</b>		<b>3,85</b>

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

**1) в форме контактной работе.**

Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ +КРЭ

Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические.

КРЗ – контактная работа на зачете.

КРЭ – контактная работа на экзамене.

**2) в форме самостоятельной работы** обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;

**3) в иных формах**, определяемых рабочей программой дисциплины.

**Контроль** – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

**ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа+ контроль**

## Содержание теоретического курса.

### Раздел 1. Введение в биохимию

Предмет и краткая история развития биохимии. Значение биохимии для промышленности и медицины, физической культуры и спорта

### Раздел 2. Строение, изомерия и свойства основных классов органических соединений.

Классификация органических веществ. Неорганические вещества клетки.

### Раздел 3. Строение и свойства основных органических соединений организма.

Тема 1. Строение, свойства и функции белков и аминокислот.

Тема 2. Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот, нуклеотидов.

Тема 3. Строение, свойства и функции углеводов и липидов

### Раздел 4. Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой.

### Раздел 5. Ферментативный катализ. Строение ферментов. Механизм ферментативного катализа

### Раздел 6. Тканевое дыхание

Тканевое дыхание - основной источник АТФ. Ферменты тканевого дыхания. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания

### Раздел 7. Обмены основных органических соединений.

Тема 1. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Обмен углеводов. Аэробный и анаэробный распад глюкозы

Тема 2. Обмен жиров. Энергетические эффекты окисления жиров

### Раздел 8. Витамины

Биологическая роль и классификация витаминов Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы

### Раздел 9. Биохимия мышц

Типы мышечной ткани. Химический состав цитоплазмы мышечных клеток. Механизм мышечного сокращения. Метаболизм мышц.

### Раздел 10. Биохимические сдвиги при мышечной деятельности.

Тема 1. Общая направленность биохимических сдвигов при выполнении мышечной работы

Тема 2. Биологическая роль утомления. Исчерпание энергетических резервов организма

Тема 3. Биохимические закономерности при восстановлении после мышечной работы.

Тема 4. Биохимические основы скоростно-силовых качеств. Особенности энергообеспечения скоростных и силовых нагрузок

## Лекционный курс

### Лекция 1.

Раздел 3. Строение и свойства основных органических соединений организма.

Тема 1. Строение, свойства и функции белков и аминокислот (2 часа – ДО, ОЗО).

Содержание и распределение белков в организме. Белок и его характерные признаки. Физико – химическая и функциональная классификация белков. Классификация по структурным признакам. Строение и уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка, их особенности. Коллоидные и осмотические свойства белков. Биологические функции белков. Аминокислоты - строение, классификация. Типы химических связей в молекуле белка. Конформация белков.

### *Список литературы:*

Биологическая химия. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, М: Высшая школа, 2000.

2. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999.
3. Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003 240 с.
4. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.

### **Лекция 2.**

Раздел 3. Тема 2. Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот, нуклеотидов (2 часа - ДО).

Значение аминокислот в построении белков и функционировании живой материи. Классификация аминокислот по полярности присутствующих в них радикалов. Заменяемые и незаменимые аминокислоты для человека. Физико-химические свойства аминокислот.

#### ***Список литературы:***

- Биологическая химия. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, М: Высшая школа, 2000.
2. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999.
3. Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003 240 с.
4. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.

### **Лекция 3.**

Раздел 3. Тема 3. Строение, свойства и функции углеводов и липидов (4 часа - ДО).

Углеводы в живом организме. Общая характеристика. Структурная классификация углеводов. Функции углеводов. Катаболизм углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Расщепление углеводов в желудочно – кишечном тракте. Транспорт глюкозы в кровь. Внутриклеточный обмен углеводов. Общая характеристика. Распад углеводов в тканях. Регуляция обмена углеводов в организме. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Наиболее распространенные жирные кислоты природных липидов. Многокомпонентные липиды: простые липиды ( воски, глицериды, стериды), сложные липиды ( фосфолипиды, фосфоглицериды и т.д.). Биологические мембраны. Строение. Бимолекулярный липидный слой. Обмен липидов. Основные биологические функции липидов.

#### ***Список литературы:***

- Биологическая химия. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, М: Высшая школа, 2000.
2. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999.
3. Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003 240 с.
4. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.

### **Лекция 4.**

Раздел 4. Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой (2 часа - ДО).

Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма. Основные этапы преобразования энергии в организме. Типы окислительных реакций в организме: прямое присоединение кислорода, отщепления водорода, перенос электронов. Понятие об аэробном и анаэробном биологическом окислении. Макроэргические связи, накопление энергии биологического окисления в них. Макроэргические соединения, их роль в организме. Особая роль АТФ в энергетическом обмене. Общая характеристика обмена веществ: внешний и промежуточный. Энергетические циклы в живой природе. Энергетика биохимических реакций. Особенности обменных процессов у детей, взрослых и спортсменов. Вода и ее физиологическое значение для организма. Нарушения водного баланса.

#### ***Список литературы:***

1. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999.
2. Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003 240 с.

3. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.
4. Биохимия мышечной деятельности. Н.И. Волков и др. М.: Олимпийская литература, 2000. 504с.
5. Биохимия человека. Р. Марри и др., М: Мир, 1993, в 2-х томах
6. Биохимия. Учебник для институтов физической культуры / под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. М.: «Физкультура и спорт», 1986. 384 с.

### **Лекция 5.**

Раздел 5. Ферментативный катализ. Строение ферментов. Механизм ферментативного катализа (2 часа - ДО).

Ферменты – биологические катализаторы белковой природы. Классификация, номенклатура биологические свойства ферментов. Функциональная организация ферментов. Практическое значение ферментов.

#### ***Список литературы:***

1. Биологическая химия. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, М: Высшая школа, 2000.
2. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999

### **Лекция 6.**

Раздел 6. Тканевое дыхание - основной источник АТФ. Ферменты тканевого дыхания. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания (2 часа).

#### ***Список литературы:***

1. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.
2. Биохимия мышечной деятельности. Н.И. Волков и др. М.: Олимпийская литература, 2000. 504с.
3. Биохимия человека. Р. Марри и др., М: Мир, 1993, в 2-х томах
4. Биохимия. Учебник для институтов физической культуры / под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. М.: «Физкультура и спорт», 1986. 384 с.

### **Лекция 7.**

Раздел 8. Витамины. Биологическая роль и классификация витаминов Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы (2 часа - ДО).

Общая характеристика, классификация витаминов и их производных. Роль витаминов в регуляции биохимических процессов, участие в образовании простетических групп ферментов. Нарушение баланса витаминов в организме. Суточная потребность человека в некоторых витаминах. Нарушение баланса витаминов в организме. Витамины, растворимые в жирах. Витамины группы А. Метаболизм витамина А. Биохимические функции. Химическая природа и биологически активные формы витамина Д. Авитаминоз. Витамины группы К (нафтохиноны), общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, авитаминоз и практическое применение. Химическая природа и биологически активные формы витамина Е (токоферолы). Водорастворимые витамины. Витамины группы В и их биохимические функции. Витамин С (аскорбиновая кислота), содержание, метаболизм, биохимические функции. Взаимодействие витаминов в метаболизме.

#### ***Список литературы:***

1. Биологическая химия. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина, М: Высшая школа, 2000.
2. Основы биохимии. Ю.Б. Филиппович, М: Высшая школа, 1999.
3. Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003. 240 с.
4. Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.
5. Биохимия мышечной деятельности. Н.И. Волков и др. М.: Олимпийская литература, 2000. 504с.
6. Биохимия человека. Р. Марри и др., М: Мир, 1993, в 2-х томах.

7. Биохимия. Учебник для институтов физической культуры / под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. М.: «Физкультура и спорт», 1986. 384 с.

## **Практическая работа**

### **Практические занятия № 1-3 (ДО), № 1-2 (ОЗО).**

Раздел 3. Строение, свойства и функции белков, нуклеиновых кислот, нуклеотидов (6 часов – ДО, 4 часа - ОЗО).

#### **Содержание темы.**

Мононуклеотиды - строение, биологическая роль. Особенности строения и биологическая роль ДНК и РНК. Значение принципа комплементарности.

#### **Контрольные вопросы**

1. Химический состав нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, рибоза и дезоксирибоза, фосфорная кислота.
2. Нуклеозиды и нуклеотиды, примеры присоединения фосфорной кислоты. Связь мононуклеотидов в полинуклеотидную цепь.
3. Закономерности первичной структуры ДНК. Правило Чаргаффа.
4. Вторичная структура ДНК. Двойная спираль Уотсона и Крика.
5. Структура и функции транспортных РНК. Первичная и вторичная структура.
6. Структура рибосомальных РНК. Функции рРНК.
7. Особенности организации мРНК.

### **Практическое занятие № 4-5 (ДО), № 3 (ОЗО).**

Раздел 3. Тема 3. Строение, свойства и функции углеводов и липидов (4 часа – ДО, 2 часа - ОЗО).

#### **Содержание темы.**

Общая характеристика и классификация углеводов. Строение и биологическая роль глюкозы. Строение и биологическая роль гликогена. Общая характеристика и классификация липидов. Биологическая роль и строение жиров. Особенности строения жирных кислот, входящих в состав природных жиров. Наиболее распространенные жирные кислоты. Краткая характеристика отдельных классов липоидов. Участие липоидов в построении биологических мембран.

#### **Контрольные вопросы**

1. Основные углеводы животных и растений, их содержание в тканях, биологическая роль.
2. Основные углеводы пищи человека.
3. Гликоген – строение, механизм образования.
4. Классификация липидов. На чем основано биоразнообразие липидов?
5. Чем определяется четное число атомов углерода в цепях жирных кислот?
6. Незаменимые жирные кислоты: строение, содержание в живых объектах.
7. Строение мембран клеток.

### **Практическое занятие № 6 (ДО), № 4 (ОЗО).**

Раздел 4. Общая характеристика обмена веществ (2 часа – ДО, ОЗО).

#### **Содержание темы:**

Общая характеристика обмена веществ: внешний и промежуточный. Энергетический обмен. Основные источники энергии в организме. Закономерности обмена энергии. Назначение метаболизма. Понятие о катаболизме и анаболизме. Энергетические циклы в живой природе. Энергетика биохимических реакций. Особенности обменных процессов у детей, взрослых и спортсменов. Вода и ее физиологическое значение для организма. Нарушения водного баланса. Минеральный обмен. Физиологическая роль, суточная потребность организма и источники поступления основных минеральных ионов и

микроэлементов. Распределение минеральных веществ в организме. Биологическая роль отдельных минеральных элементов.

**Контрольные вопросы**

1. Внешний и внутренний обмен веществ.
2. Роль отдельных минеральных веществ в общем обмене веществ.

**Практическое занятие № 7.**

Раздел 5. Ферментативный катализ. Строение ферментов. Механизм ферментативного катализа (2 часа - ДО).

**Содержание темы:**

Строение ферментов Активный и аллостерический центры ферментов. Механизм ферментативного катализа. Обязательные стадии ферментативного катализа. Свойства ферментов как биологических катализаторов.

**Контрольные вопросы**

1. Особенности ферментативного и неферментативного катализа.
2. Строение ферментов. Понятие об активном и аллостерическом центрах.
3. Единицы активности ферментов.
4. Нуклеотиды в качестве коферментов (НАД, ФАД) – примеры строения и функционирования ферментов.
5. Витамины – в качестве коферментов, примеры ферментов.
6. Металлы – как коферменты, примеры ферментов.

**Практическое занятие № 8.**

Раздел 6. Тканевое дыхание. Тканевое дыхание - основной источник АТФ. Ферменты тканевого дыхания. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания (2 часа - ДО).

**Содержание темы.**

Тканевое дыхание - основной источник АТФ. Ферменты тканевого дыхания. Схема дыхательной цепи. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания. Образование и обезвреживание перекиси водорода. Другие типы биологического окисления (анаэробное окисление, микросомальное окисление, свободнорадикальное окисление).

**Контрольные вопросы**

1. Реакции окислительного фосфорилирования.
2. Каковы принципы энергетического сопряжения?
3. С помощью каких реакций происходит трансформация энергии макроэргических соединений?
4. Механизмы фосфорилирования АДФ.

**Практическое занятие № 9.**

Раздел 7. Обмены основных органических соединений. Тема 1. Обмен углеводов. Аэробный и анаэробный распад глюкозы (2 часа - ДО).

**Содержание темы.**

Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Синтез гликогена из глюкозы. Гексозодифосфатный путь распада углеводов. Превращение глюкозы и гликогена в пируват. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетический эффект гексозо-дифосфатного пути, распада углеводов. Анаэробный распад глюкозы и гликогена до молочной кислоты. Судьба молочной кислоты. Общая характеристика и биологическая роль гексозомонофосфатного пути распада глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена.

**Контрольные вопросы**

1. Гидролитический распад углеводов.
2. Гликолиз. Обмен глюкозо-6-фосфата.
3. Дихотомический путь распада углеводов.

4. Обмен ПВК. Брожение.
5. Особенности цикла Кребса.
6. Основные реакции апотомического пути распада глюкозы.
7. В чем биологический смысл неокислительной части пентозофосфатного пути?
8. Какова судьба конечных продуктов ПФП?
9. Глюконеогенез и гликогенеогенез.

#### **Практическое занятие № 10.**

Раздел 7. Тема 2. Обмен жиров. Энергетические эффекты окисления жиров (2 часа - ДО).

##### **Содержание темы.**

Переваривание и всасывание жиров в пищеварительном тракте, роль желчных кислот. Мобилизация жира из жировых депо. Роль печени в жировом обмене. Активация жирных кислот  $\beta$ -окисление жирных кислот. Энергетический эффект окисления жиров Судьба ацетил-кофермента в организме. Образование и использование кетоновых тел. Синтез жирных кислот и жира.

##### **Контрольные вопросы**

1. Переваривание жиров в ЖКТ, участие ферментов поджелудочной железы и желчи.
2. Условия для мобилизации жира из жировых депо.
3. Всасывание продуктов переваривания жиров и транспорт их кровью.
4. Реакции окисления жирных кислот.
5. Синтез жирных кислот.
6. Синтез триглицеридов.
7. Образование кетоновых тел.

#### **Практическое занятие № 11.**

Раздел 9. Биохимия мышц и питание (2 часа - ДО).

##### **Содержание темы.**

Биохимия сокращения и расслабления мышц. Строение мышц, мышечного волокна. Биохимическая адаптация организма к мышечной деятельности. Механизм проявления силы мышечного сокращения. Источники энергии для мышечных сокращений. Аэробный метаболизм: окисление углеводов, жиров и белков. Цикл трикарбоновых кислот и его значение.

##### **Контрольные вопросы**

1. Сдвиги, происходящие при выполнении мышечной работы
2. Питание при мышечной деятельности.
3. Биохимия питания и пищеварения.
4. Основные компоненты пищи и их значение.
5. Биохимические основы сбалансированного питания.
6. Энергетические потребности разных групп трудоспособного населения.
7. Биохимия пищеварения.
8. Механизм переваривания сложных белков, липидов.
9. Регуляция пищеварения.

#### **Практические занятия № 12.**

Раздел 10. Биохимические сдвиги при мышечной деятельности (2 часов - ДО).

##### **Содержание темы**

Адаптация организма к мышечной деятельности. Этапы срочной и долговременной адаптации. Доставка кровью энергетических источников кислорода к мышцам при физических нагрузках. Распределение кровотока. Метаболизм углеводов, липидов, белков и аминокислот при мышечной деятельности. Глюконеогенез и кетогенез. Регуляция обмена белков.

##### **Контрольные вопросы**



1. Физическая тренировка.
2. Утомление. Механизмы утомления.
3. Питание и максимальная физическая работоспособность.
4. Принципы тренировки.
5. Адаптация к тренировке, направленной на развитие выносливости.
6. Гормональная адаптация при тренировке на выносливость.
7. Механизмы мышечной адаптации к тренировке.
8. Адаптационные изменения в крови уровня липидов, происходящие под влиянием тренировки.
9. Перетренировка.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, семинарских занятий и самостоятельной работы студентов.

Степень освоения учебной дисциплины отражается рейтинговыми баллами, набранными студентами за различные виды работы и складывается из рейтинга за самостоятельную работу, аудиторную и результатов прохождения контрольных мероприятий.

Для набора необходимого рейтингового балла наряду с самостоятельной работой рекомендуется придерживаться следующих советов:

1. Регулярно посещать аудиторские занятия.
2. Активно работать на семинарских занятиях (участвовать в обсуждении поставленных вопросов на основании ранее полученных знаний), добросовестно выполнять другие виды самостоятельных и творческих работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.
3. Во время сдачи экзамена отвечать на поставленный вопрос развернуто, тем самым вы сможете избежать уточняющих вопросов преподавателя и получить наивысший рейтинг.

### **Методические рекомендации по семинарским занятиям**

Семинарские занятия являются неотъемлемой частью учебного процесса вуза, самостоятельная подготовка студентов к ним обязательна. Данный вид учебной деятельности следует рассматривать, по крайней мере, с двух позиций:

- 1) как закрепление прослушанного на лекции и изученного самостоятельно материала;
- 2) как предварительную оценку знаний студентов.

Второе особенно важно для активизации работы студентов в период чтения им лекций и самостоятельной работы. Как правило, студента, отвечающего на семинаре, преподаватель выделяет, что помогает студенту при итоговом учете знаний.

Подготовка к семинарским занятиям требует определенной последовательности. Прежде всего, следует подобрать литературу для работы, определить обязательную и вспомогательную, оставить план освоения указанных вопросов. Возьмите свой конспект, сверьте, все ли указанные в семинарском занятии вопросы отражены в нем. Изучите тему по учебникам и пособиям, дополните после этого свои конспекты недостающим материалом. Составьте краткий конспект по каждому вопросу. Накануне семинара просмотрите его, если затрудняетесь ответить на какие-либо вопросы, повторите их полностью. При углубленном изучении материала могут возникнуть вопросы, ответы на которые вы не найдете в имеющейся литературе. Запишите их. Если в ходе семинара не получите на них ответ, задайте эти вопросы преподавателю на консультации.

## **Организация инклюзивного образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Работу по организационно-педагогическому сопровождению образовательного процесса обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – лиц с ОВЗ) в университете осуществляют институты, факультеты, департамент. К работе по сопровождению образовательного процесса привлекаются: кафедры, проректор по внеучебной работе, учебно-методический центр дистанционного образования, проректор по административно-хозяйственной деятельности, волонтерский центр, управление информатизации, учебно-методическое управление, учебный отдел, студенческий отдел управления кадров, отдел практики, центр трудоустройства и сопровождения карьеры студентов и выпускников.

Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете осуществляется на основании:

- Положения об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в КГПУ им. В.П. Астафьева;
- Планов работы по профессиональной ориентации и созданию условий для инклюзивного образования в КГПУ им. В.П. Астафьева;
- Правил приема граждан на обучение по образовательным программам высшего образования и других локальных нормативных документов.

Образование обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и, при необходимости, в отдельных группах.

При необходимости и на основании личного заявления для инвалидов и лиц с ОВЗ могут разрабатываться индивидуальные учебные планы. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для лиц с ОВЗ может быть увеличен, но не более чем на год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения – для обучающихся по программам бакалавриата, для обучающихся по программам магистратуры – не более чем на полгода.

При составлении индивидуального плана обучения возможны сочетания различных форм проведения занятий: аудиторные занятия, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий, самостоятельная работа с индивидуальным консультированием.

Выбор мест прохождения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ производится с учетом требований доступности этих мест для данных обучающихся и рекомендаций медико-социальной экспертизы, а так же индивидуальной программы реабилитации инвалида (с учетом рекомендованных условий и видов труда). При необходимости для прохождения практик создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда.

Согласно Положения об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в КГПУ им. В.П. Астафьева при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с возможностью приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ Порядком проведения занятий по дисциплинам (модулям) по физической культуре и спорту по программам бакалавриата и специалитета при очной, очно - заочной и заочной формах обучения в КГПУ им. В.П. Астафьева устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту на основании соблюдения

принципов здоровьесбережения и адаптивной физической культуры. При проведении занятий специалист учитывает вид и тяжесть нарушений организма обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и инвалида.

Создание безбарьерной среды в КГПУ им. В.П. Астафьева учитывает потребности лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для обеспечения доступа в здания университета маломобильных граждан корпуса на ул. Маркса, зд.100, на ул. Ады Лебедевой, д. 89 оборудованы пандусами, поручнем и расширенными дверными проемами. Помимо этого корпус на ул. Ады Лебедевой, д. 89 оборудован системой вызова персонала для инвалидов (кнопка вызова персонала), имеются три мобильных подъемных платформы с электроприводом «БарсУТП-130-1». При необходимости платформы могут быть перевезены и использованы в любом учебном корпусе и (или) общежитии. По личному заявлению обучающихся в университете могут быть созданы специальные места для парковки автотранспортных средств для инвалидов возле всех учебных корпусов. Ширина коридоров учебных корпусов соответствует нормативным требованиям для передвижения инвалидов-колясочников. В учебных корпусах по адресам: ул. Ады Лебедевой, д. 89, ул. Маркса, зд. 100, ул. Перенсона, д. 7, ул. Взлетная, д. 20 оборудованы санитарно-гигиенические комнаты для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Оборудованы специальные рабочие места для обучающихся-колясочников, что предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов.

Все учебные корпуса оборудованы предупреждающими знаками-наклейками для слабовидящих «Осторожно! Препятствие. Стеклодверь», кроме того вход в учебный корпус на ул. Ады Лебедевой, д. 89 оборудован тактильной плиткой для слепых.

Официальный сайт университета имеет версию для слабовидящих. ЭБС «Университетская библиотека» а также ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева также имеют версию для слабослышащих. Для обучающихся с нарушением зрения могут применяться переносные лупы Руби, настольные лупы с подсветкой, имеющиеся в университете. В Университете имеется специальное программное обеспечение, позволяющее увеличивать шрифт на компьютере, воспроизводить текстовые документы.

В научной библиотеке оборудовано автоматизированное рабочее место, оснащенное специальным техническим оборудованием для пользователей, имеющих ограничения по зрению, в том числе для слепых: имеется тактильный дисплей Брайля (функциональное устройство, позволяющее показывать слепым и слабовидящим людям различную текстовую информацию в виде шрифта Брайля). Данный дисплей оборудован специальным программным обеспечением экранного доступа. Автоматизированное рабочее место оборудовано также настольной лупой и читающей машиной Snow 7 HD PLUS.

Для обучающихся с нарушением слуха имеются две FM-системы индивидуального пользования и стационарные наушники. При необходимости данное оборудование может быть перевезено и использовано в любом учебном корпусе.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа		<b>3</b>	<b>5</b>
	составление таблиц	<b>4</b>	<b>7</b>
	тестирование	<b>5</b>	<b>8</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольная	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2			
	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	посещение лекций и семинаров	<b>3</b>	<b>5</b>
	устный опрос	<b>4</b>	<b>7</b>
	краткое сообщение	<b>5</b>	<b>8</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная работа (аудиторная)	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3			
	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	посещение лекций и семинаров	<b>3</b>	<b>5</b>
	устный опрос	<b>4</b>	<b>7</b>
	краткое сообщение	<b>5</b>	<b>8</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная работа (аудиторная)	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Итоговый рейтинг-контроль	Зачет	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>10</b>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ			
Базовый раздел/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	max
Раздел 1	Составление библиографии по теме	<b>0</b>	<b>5</b>
Раздел 2	Составление библиографии по теме	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>Итого</b>		<b>0</b>	<b>10</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

\*Перечень форм работы текущей аттестации определяется кафедрой или ведущим преподавателем

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>0 - 60</b>	<b>не зачтено</b>
<b>61 – 100</b>	<b>зачтено</b>

**Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)**  
**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева»**

Кафедра-разработчик  
Кафедра медико-биологических основ физической культуры и безопасности  
жизнедеятельности

Утверждено на заседании кафедры  
МБОФКиБЖ  
протокол № 9 от 8.05.2024 г.  
зав.каф. МБОФКиБЖ Г.Н. Казакова

Одобрено НМСН  
ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина  
протокол № 9 от 15.05.2024 г.  
Председатель совета  
к.п.н., доцент Н.Н. Казакевич

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

### **Биохимия**

**Направление подготовки: 49.03.01 – Физическая культура**

**Направленность (профиль) образовательной программы:  
«Спортивная тренировка»**

***Квалификация: бакалавр***

Составитель: доц. каф. МБОФК и БЖ А.А. Кужугет

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА**  
**Фонд оценочных средств дисциплины**  
(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)  
**Биохимия человека**

**49.03.01 Физическая культура направленность (профиль) образовательной программы Спортивная тренировка**

**Квалификация и степень выпускника - бакалавр**

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с положением утвержденным приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018 и ориентирован на решение следующих задач: управление процессами приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определённых в образовательном стандарте по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, достижения результатов освоения образовательной программы, определённой в виде набора компетенций выпускников, оценку достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Биохимия» с определением положительных результатов обучения задач будущей профессиональной деятельности через совершенствование комплекса традиционных и инновационных методов обучения.

Фонд оценочных средств включает перечень компетенций в процессе изучения дисциплины, этапы формирования и оценивания компетенций, учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств, выступление на семинаре, выполнение заданий практической работы, собеседование.

Перечисленные выше задания позволяют автору ФОС выявлять уровень освоения формируемых компетенций, таких как способность, к самоорганизации и самообразованию; способность организовать сотрудничество обучающихся, поддержать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности; готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся. Задания способствуют пониманию и освоению теоретического содержания, направлены на получение практического опыта.

В целом фонд оценочных средств по курсу «Биохимия» соответствует требованиям, предъявляемым к данному типу учебно-методических материалов и может быть использован при организации образовательного процесса по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура.

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
МБОУ «СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных предметов имени академика Ю. А. Овчинникова»  
Васильева Т.И.



## 1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Биохимия» является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников университета требованиям образовательного стандарта по реализуемому направлению подготовки 49.03.01 – физическая культура.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **49.03.01** – Физическая культура;
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 49.03.01 – Физическая культура, квалификация: бакалавр;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

## 2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Биохимия»

1. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)

2. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)

### 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики участвующие в формировании компетенции	Типы контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Основы права и политологии Культурология Экономика знаний Русский язык и культура речи Педагогическая риторика Биохимия Спортивная медицина Менеджмент организации в сфере физической культуры и спорта Научно-методическая деятельность в спорте Производственная практика: Преддипломная практика Учебная практика: Ознакомительная практика Ознакомительная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Текущий контроль	1	Тестирование
			2	Контрольная работа
			3	Составление таблиц
			4	Зачет
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия	Безопасность жизнедеятельности Биохимия Спортивная медицина Выполнение и защита	Текущий контроль	1	Тестирование
			2	Контрольная работа
			3	Составление таблиц
			4	Зачет

жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	выпускной квалификационной работы			
--	-----------------------------------	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: зачет.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – **зачет**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 баллов) удовлетворительно/ зачтено
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обучающийся способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обучающийся умеет определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обучающийся с помощью преподавателя может определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Обучающийся способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Обучающийся умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Обучающийся с помощью преподавателя может создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

### 4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: тестирование, контрольная работа, составление таблиц.



#### 4.1.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – тестирование

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильных ответов свыше 85%	5
Правильных ответов 51-84%	4
Правильных ответов 41-50%	3
Правильных ответов менее 40%	1-2
Итого: Продвинутый уровень	5 баллов
Базовый уровень	4 баллов
Пороговый уровень	1-2 балла

#### 4.1.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – контрольная работа

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильных ответов 90-100%	5
Правильных ответов 70-89%	4
Правильных ответов 60-69%	3
Правильных ответов менее 60%	1-2
Итого: Продвинутый уровень	5 баллов
Базовый уровень	4 баллов
Пороговый уровень	1-2 балла

#### 4.1.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – составление таблиц

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
таблица заполнены полностью, соответствуют изучаемому материалу, соблюдены требования к внешнему оформлению	5
основные требования к заполнению таблицы соблюдены, но при этом допущены недочеты, например: имеются неточности в изложении материала, имеются упущения в оформлении;	4
тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении таблицы	3
Во всех остальных случаях и непредставление таблицы	1-2
Итого: Продвинутый уровень	5 баллов
Базовый уровень	4 баллов
Пороговый уровень	1-2 балла

### 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы) для промежуточной аттестации

## 5.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Биохимия».

### Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи биохимии. Значение биохимии для специалистов по физической культуре и спорту.
2. Химический состав организма. Химические элементы клетки: содержание и функции. Основные классы органических соединений: функциональные группы, изомерия.
3. Вода. Структура молекул воды. Роль воды в клетке и в целом организме. Состояние воды в клетках.
4. Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Структура белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная, четвертичная.
5. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков, факторы денатурации. Классификация белков.
6. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Связи аминокислот в белках.
7. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центр. Классификация и номенклатура ферментов.
8. Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов на ферментативные процессы: концентрация фермента и субстрата, температура и pH, ингибиторы и активаторы.
9. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Химический состав нуклеиновых кислот.
10. ДНК: химическое строение и структура. Биологическое значение ДНК.
11. Структура, свойства и функции основных видов РНК – информационных, рибосомальных, транспортных.
12. Обмен нуклеиновых кислот. Распад нуклеотидов, азотистых оснований. Синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.
13. Биосинтез ДНК и РНК. Этапы биосинтеза, ферменты синтеза нуклеиновых кислот.
14. Матричный механизм биосинтеза белка. Этапы биосинтеза белка: активация аминокислот, инициация синтеза, элонгация полипептидной цепи, терминация, освобождение и сворачивание белка.
15. Генетический код: свойства генетического кода. Регуляция белкового синтеза.
16. Пути превращения аминокислот в организме: дезаминирование, декарбоксилирование и реакции по радикалу. Пути биосинтеза аминокислот.
17. Образование и утилизация аммиака в организме. Биосинтез мочевины.
18. Строение и биологическая роль углеводов.
19. Обмен углеводов. Распад поли- и дисахаридов. Распад моносахаридов. Синтез углеводов.
20. Обмен пировиноградной кислоты. Цикл Кребса. Анаэробные процессы и аэробные. Энергетический эффект распада углеводов.
21. Строение и биологическая роль липидов. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины.
22. Распад жиров. Окисление жирных кислот. Образование кетоновых тел. Энергетический эффект распада липидов. Синтез жирных кислот и жиров.
23. Окислительное фосфорилирование (дыхание). Образование АТФ за счет энергии окислительного процесса. Образование АТФ в дыхательной цепи.
24. Взаимосвязь обмена веществ. Регуляция обмена веществ.
25. Общая характеристика мышечных клеток. Строение и химический состав миофибрилл. Основные типы мышечных волокон.
26. Молекулярная функция мышц. Механизм мышечного сокращения. Регуляция сокращения и расслабления мышц.
27. Метаболизм и энергетика мышц.

28. Биохимические сдвиги в мышцах и внутренних органах при мышечной работе. Потребление и утилизация кислорода при мышечной работе.
29. Молекулярные механизмы утомления. Срочное и текущее восстановление. Алактатный и лактатный кислородный долг.
30. Отставленное восстановление. Суперкомпенсация. Влияние различного рода диет на восстановление энергетических субстратов.
31. Биохимические основы спортивной работоспособности. Алактатная анаэробная, гликолитическая анаэробная и аэробная работоспособность. Критерии, характеризующие биохимическую работоспособность.
32. Систематизация упражнений по характеру биохимических изменений при работе. Специфичность биохимической работоспособности.
33. Влияние тренировки на работоспособность спортсменов. Тренировочный эффект.
34. Биохимическая адаптация организма спортсмена к тренировке.
35. Биохимические основы питания спортсменов.
36. Задачи и методы биохимического контроля в спорте. Объекты биохимического контроля.
37. Основные показатели белкового, углеводного, жирового обмена в организме при мышечной работе.
38. Биохимический контроль за уровнем тренированности, утомления, восстановления организма спортсмена.
39. Физиология и биохимия физических упражнений.
40. Источники энергии для мышечных сокращений.
41. Структура и свойства воды.
42. Строение и уровни структурной организации белков.
43. Биологические функции белков.
44. Основные биологические функции липидов.
45. Структура и классификация аминокислот.
46. Полисахариды. Резервные полисахариды.
47. Нарушение баланса витаминов в организме.
48. Витамины, растворимые в жирах. Биохимические функции.
49. Витамины, растворимые в воде. Общая характеристика, свойства.
50. Гормоны центральных желез. Механизм действия.
51. Гормоны периферических эндокринных желез.
52. Общая характеристика гормонов. Классификация, механизм действия.
53. Биологические мембраны, строение, свойства.
54. Биохимические основы сбалансированного питания.
55. Биохимия пищеварения.
56. Общая характеристика обмена веществ и энергии.
57. Аэробное образование энергии в митохондриях.
58. Анаэробное образование энергии из углеводов. Распад глюкозы.
59. Резервы углеводов и липидов в организме.
60. Строение скелетных мышц. Механизм сокращения мышечных волокон.
61. Биохимическая адаптация.
62. Водный и минеральный обмен.
63. Биохимические изменения в организме при утомлении.
64. Биохимические показатели тренированности организма.
65. Анаболические гормоны в спорте.
66. Функциональные особенности гладких мышц.
67. Химический состав организма.
68. Питание спортсменов. Биохимический контроль при занятиях спортом.
69. Механизмы действия и биологические функции женских половых гормонов.
70. Моносахариды, биологическое значение, строение и номенклатура.
71. Распад углеводов в тканях. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы.

- 72. Многокомпонентные липиды.
- 73. Химическая природа и биологически активные формы витамина Д.
- 74. Витаминоподобные жирорастворимые вещества.
- 75. Механизм действия и биологические функции мужских половых гормонов.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### **6.1. Тестирование**

#### **Тестирование**

#### **Раздел 3. «Строение, свойства и биологическая роль биополимеров»**

#### **Вариант 1**

1. Какие из перечисленных веществ относят к моносахаридам?
 

а) крахмал	д) сахароза
б) гликоген	е) мальтоза
в) глюкоза	ж) лактоза
г) дезоксирибоза	з) целлюлоза
2. Какие из перечисленных веществ относят к полисахаридам?
 

а) крахмал	д) сахароза
б) гликоген	е) мальтоза
в) глюкоза	ж) лактоза
г) дезоксирибоза	з) целлюлоза
3. Какие из перечисленных веществ относят к дисахидам?
 

а) крахмал	д) сахароза
б) гликоген	е) мальтоза
в) глюкоза	ж) лактоза
г) дезоксирибоза	з) целлюлоза
4. Остатки какого моносахарида входят в состав молекулы ДНК?
 

а) рибозы	в) глюкозы
б) дезоксирибозы	г) фруктозы
5. Из остатков какого вещества состоит молекула крахмала?
 

а) из остатков рибозы	в) из остатков $\beta$ -глюкозы
б) из остатков $\alpha$ -глюкозы	г) из остатков дезоксирибозы
6. Глюкоза является:
 

а) кетогексозой	в) альдопентозой
б) дисахаридом	г) альдогексозой
7. Фруктоза является?
 

а) кетогексозой	в) альдопентозой
б) дисахаридом	г) альдогексозой
8. Назовите неразветвленный полисахарид.
 

а) гликоген	в) целлюлоза
б) крахмал	г) хитин
9. Укажите химические соединения, входящие в состав сахарозы.
 

а) две молекулы глюкозы	в) глюкоза и галактоза
б) глюкоза и фруктоза	г) фруктоза и галактоза
10. Какие вещества образуют основу клеточных мембран?
 

а) воска	в) фосфолипиды
б) жиры	г) стероиды
11. Какие органические вещества в клетке на первом месте по массе?
 

а) Углеводы	в) Липиды
б) Белки	г) Нуклеиновые кислоты
12. Сколько аминокислот образуют все многообразие белков?
 

а) 170	в) 20
б) 26	г) 10

13. Какие белки называют неполноценными?

- а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты
- б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты

- в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты
- г) Все известные белки являются полноценными

14. Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?

- а) Кислые – радикал, щелочные - аминогруппа
- б) Кислые – аминогруппа, щелочные - радикал

- в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал
- г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминогруппа

15. Какие элементы входят в состав простых белков?

- а) Углерод
- б) Водород
- в) Кислород
- г) Сера

- д) Фосфор
- е) Азот
- ж) Железо
- з) Хлор

16. Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?

- а) Таких аминокислот нет
- б) 20

- в) 10
- г) 8

17. В результате какой реакции образуется пептидная связь?

- а) Реакции гидролиза
- б) Реакции гидратации

- в) Реакции конденсации
- г) Все вышеперечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи

18. Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?

- а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот

- в) Между аминогруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой

б) Между аминогруппами соседних аминокислот

19. Какие пуриновые основания входят в состав молекулы ДНК?

- а) Аденин.
- б) Гуанин.

- в) Тимин.
- г) Цитозин

20. Какие ученые в 1953 году предложили модель строения ДНК?

- а) Ф. Крик.
- б) Г. Мендель

- в) Т. Морган.
- г) Д. Уотсон

21. Какие суждения верны?

- а) Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.
- б) Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.

- в) Каталитическая активность ферментов не зависит от рН и температуры.
- г) Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от рН и температуры.

22. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях эукариотической клетки?

- а) ДНК
- б) иРНК

- в) тРНК
- г) рРНК

23. В состав всех клеток входят липиды. Почему жиры являются наиболее эффективными источниками энергии в клетке? Какие особенности строения молекул липидов определяют их основные функции?

24. Исследования показали, что в иРНК содержится 34% гуанина, 18% урацила, 28% цитозина, 20% аденина. Определите процентный состав азотистых оснований в участке ДНК, являющегося матрицей для данной иРНК.

25. Напишите формулу тетрапептида: лиз-арг-гис-фен.

26. Белок содержит 0,32% меди. Определите относительную молекулярную массу белка.

27. Фосфопротеиды содержат остаток фосфорной кислоты, которая образует связи за счет гидроксильных групп серина, треонина, тирозина. Напишите схему реакций присоединения фосфорной кислоты к следующему пептиду: глу-сер-арг-тре.
28. Напишите уравнение гидрирования триглицерида: миристилоинопальмитина.

### Вариант 2

1. Глюкоза является:
- а) кетогексозой  
б) дисахаридом
- в) альдопентозой  
г) альдогексозой
2. Фруктоза является?
- а) кетогексозой  
б) дисахаридом
- в) альдопентозой  
г) альдогексозой
3. Назовите неразветвленный полисахарид.
- а) гликоген  
б) крахмал
- в) целлюлоза  
г) хитин
4. Укажите химические соединения, входящие в состав сахарозы.
- а) две молекулы глюкозы  
б) глюкоза и фруктоза
- в) глюкоза и галактоза  
г) фруктоза и галактоза
5. Какие из перечисленных веществ относят к моносахаридам?
- а) крахмал  
б) гликоген  
в) глюкоза  
г) дезоксирибоза
- д) сахароза  
е) мальтоза  
ж) лактоза  
з) целлюлоза
6. Какие из перечисленных веществ относят к полисахаридам?
- а) крахмал  
б) гликоген  
в) глюкоза  
г) дезоксирибоза
- д) сахароза  
е) мальтоза  
ж) лактоза  
з) целлюлоза
7. Какие из перечисленных веществ относят к дисахаридам?
- а) крахмал  
б) гликоген  
в) глюкоза  
г) дезоксирибоза
- д) сахароза  
е) мальтоза  
ж) лактоза  
з) целлюлоза
8. Остатки какого моносахарида входят в состав молекулы ДНК?
- а) рибозы  
б) дезоксирибозы
- в) глюкозы  
г) фруктозы
9. Из остатков какого вещества состоит молекула крахмала?
- а) из остатков рибозы  
б) из остатков  $\alpha$ -глюкозы
- в) из остатков  $\beta$ -глюкозы  
г) из остатков дезоксирибозы
10. Какие вещества образуют основу клеточных мембран?
- а) воска  
б) жиры
- в) фосфолипиды  
г) стероиды
11. Какие органические вещества в клетке на первом месте по массе?
- а) Углеводы  
б) Белки
- в) Липиды  
г) Нуклеиновые кислоты
12. Сколько аминокислот образуют все многообразие белков?
- а) 170  
б) 26
- в) 20  
г) 10
13. Какие белки называют неполноценными?
- а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты  
б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты
- в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты  
г) Все известные белки являются полноценными

14. Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?

- а) Кислые – радикал, щелочные - аминокруппа      в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал  
б) Кислые – аминокруппа, щелочные - радикал      г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминокруппа

15. Какие элементы входят в состав простых белков?

- а) Углерод      д) Фосфор  
б) Водород      е) Азот  
в) Кислород      ж) Железо  
г) Сера      з) Хлор

16. Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?

- а) Таких аминокислот нет      в) 10  
б) 20      г) 8

17. В результате какой реакции образуется пептидная связь?

- а) Реакции гидролиза      в) Реакции конденсации  
б) Реакции гидратации      г) Все вышеперечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи

18. Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?

- а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот      в) Между аминокруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой

б) Между аминокруппами соседних аминокислот

19. Какие пуриновые основания входят в состав молекулы ДНК?

- а) Аденин.      в) Тимин.  
б) Гуанин.      г) Цитозин

20. Какие ученые в 1953 году предложили модель строения ДНК?

- а) Ф. Крик.      в) Т. Морган.  
б) Г. Мендель      г) Д. Уотсон

21. Какие суждения верны?

- а) Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.      в) Каталитическая активность ферментов не зависит от рН и температуры.  
б) Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.      г) Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от рН и температуры.

22. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях эукариотической клетки?

- а) ДНК      в) тРНК  
б) иРНК      г) рРНК

23. Молекулы ДНК состоят из четырех типов нуклеотидов, однако многообразие молекул ДНК бесконечно. Объясните это явление.

24. Содержание нуклеотидов в цепи иРНК следующее: аденилового – 27%, гуанилового – 35%, цитидилового – 18%, урацилового – 20%. Определите процентный состав нуклеотидов участка молекулы ДНК (гена), являющегося матрицей для этой иРНК.

25. Напишите формулу тетрапептида: вал-цис-тир-глу.

26. Белок содержит 0,48% серы. Определите относительную молекулярную массу белка.

27. Фосфопротеиды содержат остаток фосфорной кислоты, которая образует связи за счет гидроксильных групп серина, треонина, тирозина. Напишите схему реакций присоединения фосфорной кислоты к следующему пептиду: тир-вал-арг-лиз.

28. Напишите уравнение гидрирования триглицерида: линоленодипалмитина.

### Вариант 3

1. Какие органические вещества в клетке на первом месте по массе?

- а) Углеводы      в) Липиды

- б) Белки  
г) Нуклеиновые кислоты
2. Сколько аминокислот образуют все многообразие белков?  
а) 170  
б) 26  
в) 20  
г) 10
3. Какие белки называют неполноценными?  
а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты  
б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты  
в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты  
г) Все известные белки являются полноценными
4. Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?  
а) Кислые – радикал, щелочные - аминокгруппа  
б) Кислые – аминокгруппа, щелочные - радикал  
в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал  
г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминокгруппа
5. Какие элементы входят в состав простых белков?  
а) Углерод  
б) Водород  
в) Кислород  
г) Сера  
д) Фосфор  
е) Азот  
ж) Железо  
з) Хлор
6. Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?  
а) Таких аминокислот нет  
б) 20  
в) 10  
г) 8
7. В результате какой реакции образуется пептидная связь?  
а) Реакции гидролиза  
б) Реакции гидратации  
в) Реакции конденсации  
г) Все вышеперечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи
8. Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?  
а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот  
б) Между аминокгруппами соседних аминокислот  
в) Между аминокгруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой
9. Глюкоза является:  
а) кетогексозой  
б) дисахаридом  
в) альдопентозой  
г) альдогексозой
10. Фруктоза является?  
а) кетогексозой  
б) дисахаридом  
в) альдопентозой  
г) альдогексозой
11. Назовите неразветвленный полисахарид.  
а) гликоген  
б) крахмал  
в) целлюлоза  
г) хитин
12. Укажите химические соединения, входящие в состав сахарозы.  
а) две молекулы глюкозы  
б) глюкоза и фруктоза  
в) глюкоза и галактоза  
г) фруктоза и галактоза
13. Какие из перечисленных веществ относят к моносахаридам?  
а) крахмал  
б) гликоген  
в) глюкоза  
г) дезоксирибоза  
д) сахароза  
е) мальтоза  
ж) лактоза  
з) целлюлоза
14. Какие из перечисленных веществ относят к полисахаридам?  
а) крахмал  
б) гликоген  
д) сахароза  
е) мальтоза



- в) глюкоза  
г) дезоксирибоза
- ж) лактоза  
з) целлюлоза
15. Какие из перечисленных веществ относят к дисахаридам?
- а) крахмал  
б) гликоген  
в) глюкоза  
г) дезоксирибоза
- д) сахароза  
е) мальтоза  
ж) лактоза  
з) целлюлоза
16. Остатки какого моносахарида входят в состав молекулы ДНК?
- а) рибозы  
б) дезоксирибозы
- в) глюкозы  
г) фруктозы
17. Из остатков какого вещества состоит молекула крахмала?
- а) из остатков рибозы  
б) из остатков  $\alpha$ -глюкозы
- в) из остатков  $\beta$ -глюкозы  
г) из остатков дезоксирибозы
18. Какие вещества образуют основу клеточных мембран?
- а) воска  
б) жиры
- в) фосфолипиды  
г) стероиды
19. Какие пуриновые основания входят в состав молекулы ДНК?
- а) Аденин.  
б) Гуанин.
- в) Тимин.  
г) Цитозин
20. Какие ученые в 1953 году предложили модель строения ДНК?
- а) Ф. Крик.  
б) Г. Мендель
- в) Т. Морган.  
г) Д. Уотсон
21. Какие суждения верны?
- а) Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.
- б) Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.
- в) Каталитическая активность ферментов не зависит от pH и температуры.
- г) Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от pH и температуры.
22. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях эукариотической клетки?
- а) ДНК  
б) иРНК
- в) тРНК  
г) рРНК

## 6.2. Контрольная работа по разделам дисциплины

### Вопросы к контрольной работе

Тема: Биохимия.

#### Вариант 1

1. Дать характеристику пептидным связям в молекуле белка. Написать формулу трипептида: аспарагинил-лизил-триптофан
2. Описать образование кетоновых тел и их биологическую роль
3. В чем заключается участие нуклеиновых кислот в синтезе белков?
4. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.
5. Описать биохимические механизмы срочной адаптации к мышечной работе.

#### Вариант 2

1. Описать уровни организации пространственной структуры белковой молекулы. Нативная конформация белка Классификация белков, основанная на пространственной форме белковых молекул
2. Описать классификацию и индексацию ферментов. Привести примеры ферментов разных классов
3. Описать распад нуклеиновых кислот и дальнейшую судьбу азотистых оснований

4. Описать роль АТФ в мышечном сокращении и расслаблении.
5. Описать биохимические принципы выносливости.

#### Вариант 3

1. Дать характеристику типам химических связей в молекуле белка
2. Описать синтез гликогена из глюкозы
3. Раскрыть на конкретных примерах пути образования заменимых аминокислот в организме.
4. Описать роль ионов кальция в мышечном сокращении и расслаблении.
5. Дать характеристику строению и биологической роли саркоплазматической сети.

#### Вариант 4

1. Дать характеристику дисульфидной связи в молекуле белка
2. Составить схему метаболизма углеводов.
3. Дать общую характеристику синтезу жирных кислот
4. Описать факторы, лимитирующие скоростно-силовые качества.
5. Описать биохимические закономерности адаптации к мышечной работе.

#### Вариант 5

1. Написать формулу тетрапептида, состоящего из следующих аминокислот: серин, лизин, глутаминовая кислота, фенилаланин, и дать ему название.
2. Описать действие ингибиторов и активаторов на скорость ферментативных реакций.
3. Описать синтез пуриновых нуклеотидов и отметить роль аминокислот в этом процессе.
4. Дать характеристику аденилаткиназной реакции.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

#### Вариант 6

1. В чем заключается принципиальное различие между простыми и сложными белками? Привести примеры простых и сложных белков.
2. Выделить и описать этапы аэробного ГДФ-пути распада углеводов.
3. Рассчитать энергетический эффект окисления пальмитиновой кислоты до углекислого газа и воды.
4. Описать микроскопическое и химическое строение миофибрилл.
5. Описать потребление кислорода при мышечной работе умеренной мощности и после её окончания.

#### Вариант 7

1. Охарактеризовать амфотерность белков. Использование значения изоэлектрической точки белка для оценки его строения и свойств.
2. Дать характеристику строению ферментов. Описать активный и аллостерический центры.
3. Описать распад гликогена в печени до глюкозы и указать гормоны, ускоряющие этот процесс.
4. Дать общую характеристику различным типам мышечной ткани.
5. Дать биохимическую характеристику зонам относительной мощности работы.

#### Вариант 8

1. Написать формулу тетрапептида, состоящего из следующих аминокислот: аргинин, глицин, пролин, глутаминовая кислота, и дать ему название.
2. Дать характеристику анаэробным превращениям глюкозы и гликогена. Отметить различия между этими процессами.
3. Описать синтез пиримидиновых нуклеотидов и отметить роль оротовой кислоты в этом процессе.
4. Описать химический состав саркоплазмы мышечных клеток.
5. Описать соотношение между путями ресинтеза АТФ при мышечной работе различного характера.

#### Вариант 9

1. Дать оценку растворимости белков. Факторы устойчивости белковых растворов.

2. Описать образование АТФ в процессе тканевого дыхания
3. Составить схему превращения аланина в глюкозу.
4. Описать потребление кислорода при мышечной работе субмаксимальной мощности.
5. Дать биохимическое обоснование методики занятий физической культуры и спортом с детьми и подростками.

#### Вариант 10

1. Написать формулу тетрапептида, состоящего из следующих аминокислот: гистидин, лизин, глутамин, изолейцин, и дать ему название.
2. Описать синтез РНК (транскрипцию).
3. Описать синтез гликогена из глюкозы.
4. Перечислить наиболее часто встречающиеся причины возникновения гиповитаминозов.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

#### Вариант 11

1. Описать высаливание и денатурацию белков. В чем заключаются основные различия между этими процессами?
2. Составить схему образования и использования АТФ
3. Описать синтез мочевины.
4. Описать биохимические механизмы долговременной адаптации к мышечной работе.
5. Охарактеризовать механизм мышечного сокращения и расслабления.

#### Вариант 12

1. Дать краткую характеристику отдельным классам простых белков.
2. Дать характеристику основным стадиям ферментативного катализа.
3. Написать уравнение реакций гликолиза, в ходе которых образуется АТФ. Итоговое уравнение гликолиза.
4. Описать биохимическую направленность сдвигов в организме спортсмена после выполнения стандартной и максимальной нагрузок в зависимости от уровня тренированности.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

#### Вариант 13

1. Дать краткую характеристику отдельным классам сложных белков.
2. Составить схему превращения молочной кислоты в гликоген.
3. Описать синтез ДНК (репликацию).
4. Описать ведущие пути ресинтеза АТФ при работе большой и умеренной мощности.
5. Дать характеристику строению и биологической роли саркоплазматической сети мышечных клеток.

#### Вариант 14

1. Составить схему образования и использования ацетил-КоА в организме.
2. Описать гормональную регуляцию углеводного обмена.
3. Написать реакции превращения гистидина в гистамин и описать биологическое действие гистамина.
4. Описать биохимические изменения в мышцах под влияние тренировки скоростно-силовой направленности.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

#### Вариант 15

1. Дать характеристику основным стадиям ферментативного катализа.
2. Составить схему ГМФ-пути распада глюкозы и показать его биологическую роль.
3. Написать реакции  $\beta$ -окисления жирных кислот и отразить участие тканевого дыхания в этом процессе.
4. Обосновать необходимость ресинтеза АТФ во время мышечной работы.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

#### Вариант 16

1. Составить схему цикла трикарбоновых кислот, написать его итоговое уравнение и показать его биологическую роль.
2. Показать участие желчных кислот в пищеварении жиров.
3. Составить схему превращения глюкозы в жир.
4. Дать биохимическую характеристику утомления.
5. Раскрыть принцип последовательности адаптации к мышечной работе.

#### Вариант 17

1. Описать переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте.
2. Описать этапы синтеза белков и назвать гормоны, регулирующие этот процесс.
3. Описать временное обезвреживание аммиака.
4. Описать биохимические основы питания.
5. Дать биохимическую характеристику срочному восстановлению.

#### Вариант 18

1. Раскрыть связь между аэробным и анаэробным распадом углеводов
2. Показать центральную роль ацетил-КоА в обмене веществ.
3. Написать стадии синтеза жира из глицерина и жирных кислот
4. Дать характеристику креатинфосфатной реакции.
5. Раскрыть принцип цикличности адаптации к мышечной работе.

#### Вариант 19

1. Написать формулу тетрапептида, состоящего из следующих аминокислот: треонин, тирозин, аспарагиновая кислота, аспарагин, и дать ему название.
2. Выделить и описать этапы аэробного ГДФ-пути распада углеводов
3. Составить схему использования кетоновых тел. Рассчитать энергетический эффект окисления ацетоуксусной кислоты до углекислого газа и воды.
4. Дать биохимическую характеристику отставленному восстановлению.
5. Описать биохимические методы оценки реакции организма спортсмена на физическую нагрузку.

#### Вариант 20

1. Дать краткую характеристику отдельным классам простых белков.
2. Составить схему дыхательной цепи и объяснить, почему электроны двигаются только в направлении от окисляемого вещества к кислороду.
3. Описать распад нуклеиновых кислот и дальнейшую судьбу азотистых оснований.
4. Дать биохимическую характеристику утомлению.
5. Дать характеристику общей направленности метаболизма при мышечной работе.

#### Вариант 21

1. В чем заключается принципиальное различие между простыми и сложными белками? Привести примеры простых и сложных белков
2. Составить схему метаболизма углеводов.
3. Описать временное обезвреживание аммиака.
4. Описать разновидности тренировочного эффекта.
5. Описать биохимические изменения в мышцах и внутренних органах при мышечной работе.

#### Вариант 22

1. Дать общую характеристику хромопротеидам. Строение и биологическая роль гемоглобина.
2. Описать образование АТФ в процессе тканевого дыхания.
3. Дать характеристику анаэробным превращениям глюкозы и гликогена. Отметить различия между этими процессами.
4. Раскрыть сущность и описать закономерности суперкомпенсации.
5. Дать биохимическую характеристику избранному виду спорта.

### Вариант 23

1. Описать уровни организации пространственной структуры белковой молекулы. Нативная конформация белка. Классификация белков, основанная на пространственной форме белковых молекул.
2. Написать уравнение реакций гликолиза, в ходе которых образуется АТФ. Итоговое уравнение гликолиза.
3. Составить схему превращения аланина в глюкозу.
4. Охарактеризовать задачи и методы биохимического контроля в спорте.
5. Дать биохимическое обоснование методов развития лактатной выносливости.

### Вариант 24

1. Охарактеризовать амфотерность белков. Использование значения изоэлектрической точки белка для оценки его строения и свойств
2. Дать характеристику строению ферментов. Описать активный и аллостерический центры.
3. Описать распад нуклеиновых кислот и дальнейшую судьбу азотистых оснований.
4. Составите схему образования и использования АТФ
5. Описать биохимические механизмы долговременной адаптации к мышечной работе.

### Вариант 25

1. Описать типы химических связей в молекуле белка.
2. Описать гормональную регуляцию углеводного обмена.
3. Описать синтез пиримидиновых нуклеотидов и отметить роль оротовой кислоты в этом процессе.
4. Описать биохимические закономерности восстановления.
5. Дать биохимическое обоснование методам развития аэробной выносливости.

### Вариант 26

1. Описать классификацию и индексацию ферментов. Привести примеры ферментов разных классов.
2. Дать общую характеристику протеолитическим ферментам пищеварения. Какое биологическое значение имеет выделение этих ферментов в неактивной форме (в форме проферментов)?
3. Составить схему превращения молочной кислоты в гликоген
4. Описать биохимические основы питания спортсмена.
5. Описать биохимические методы оценки реакции организма спортсмена на физическую нагрузку.

### 6.3. Таблицы

1. Раздел 2. «Химические элементы, молекулы и ионы, входящие в состав организма человека»

Название вещества	Состав и строение	Свойства	Функции в организме
<b>Органические вещества</b>			
Белки			
Углеводы			
Липиды (жиры), липоиды			
Нуклеиновые кислоты			
<b>Неорганические вещества</b>			
Вода			
<i>Неорганические ионы:</i>			
Соединения азота			

Соединения фосфора			
Соединения калия			
Соединения кальция			

2. Раздел 4. «Макроэргические соединения и их роль в организме»

Название вещества	Состав и строение вещества	Функции в организме
Аденозинтрифосфат		
Креатинфосфат		

3. Раздел 5. Тема 2. «Классификация ферментов и виды ферментов».

Класс фермента	Катализируемые процессы	Пример такой реакции (схема)	Название фермента
Оксидоредуктазы			
Трансферазы			
Гидролазы			
Лиазы			
Изомеразы			
Лигазаы			

4. Раздел 9. Тема 1. «Особенности химического состава мышечной ткани».

Название вещества	Состав и строение	Свойства	Функции в мышечной ткани
<i>Органические вещества</i>			
Белки			
Углеводы			
Липиды (жиры), липоиды			
<i>Неорганические вещества</i>			
Вода			
<i>Неорганические ионы:</i>			
Соединения азота			
Соединения фосфора			
Соединения калия			
Соединения кальция			

5. Раздел 9. Тема 2. «Анаэробных и аэробных путей ресинтеза АТФ при мышечной деятельности»

Критерий сравнения	Пути синтеза АТФ	
	Анаэробный	Аэробный

1. Раздел 10. Тема 1. «Биохимические изменения в скелетных мышцах, крови, печени и других органах при мышечной деятельности различного характера».

Орган	Биохимические процессы
Скелетные мышцы	

7. Раздел 10. Тема 2. «Биохимические критерии состояния утомления».

Критерии	Характеристика
Содержание АТФ в мышцах	

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств.

2. Обновлено и согласовано с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлено «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
протокол № 9 от 8.05.2024 г.

Внесенные изменения утверждаю:  
Заведующий кафедрой МБОФКиБ

Казакова Г.Н.

Одобрено НМСН  
ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина  
протокол № 9 от 15.05.2024 г.

Председатель совета  
к.п.н., доцент

Н.Н. Казакевич



Карта литературного обеспечения дисциплины  
(включая электронные ресурсы)  
**Биохимия**

**Направления подготовки 49.03.01 «Физическая культура»**  
Направленность (профиль) образовательной программы «Спортивная тренировка»

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
<b>Основная литература</b>		
Полева, Н. В.. Биохимия: учебное пособие/ Н. В. Полева. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 316 с. (электронный ресурс)	Научная библиотека	70
Биохимические основы жизнедеятельности человека: учебное пособие/ Ю. Б. Филиппович [и др.]. - М.: ВЛАДОС, 2005. - 407 с.	Научная библиотека	18
Комов, В. П. Биохимия: учебник для вузов/ В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М.: Дрофа, 2004. - 640 с	Научная библиотека	74
<b>Дополнительная литература</b>		
Проскурина И.К. Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. Заведений. – М.: Владос-Пресс, 2003 – 240 с.	Научная библиотека	10
<b>Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b>		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011.	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

заместитель директора библиотеки \_\_\_\_\_



/ Шулипина С.В. /

**Карта материально-технической базы дисциплины  
«Биохимия»  
для обучающихся образовательной программы  
по направлению подготовки: 49.03.01 – Физическая культура,  
Направленность (профиль) образовательной программы – спортивная тренировка,  
квалификация - бакалавр**

(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)

<b>Аудитория</b>	<b>Оборудование (наглядные пособия, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, информационные технологии, программное обеспечение и др.)</b>
<b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в КГПУ им. В.П. Астафьева</b>	
<p>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, каб. 1-53</p>	<p>Проектор-1шт., маркерная доска-1 шт., компьютер-7 шт., интерактивная доска-1 шт., стол для инвалида-колясочника 1000*600 рег.-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL); Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304-180417-031116- 577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader — (Свободная лицензия); Google Chrome — (Свободная лицензия); Mozilla Firefox — (Свободная лицензия); LibreOffice — (Свободная лицензия GPL); Gimp — (Свободная лицензия); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); Консультант Плюс -(Свободная лицензия для учебных целей);</p>
<p>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, каб. 1-57 учебно-исслед.лабор.</p>	<p>маркерная доска-1 шт., компьютер – 4 шт., принтер – 2 шт., телевизор- 1 шт., МФУ – 1 шт., DVD – 1 шт., велоэргометр – 1 шт., массажная кушетка – 2 шт., Linux Mint – (Свободная лицензия GPL) Microsoft® Windows® XP Professional Oem Лицензия (наклейка с ключом); Microsoft® Windows® 7 Professional Лицензия Dreamspark (MSDN AA); Microsoft® Windows® 8.1 Professional for oem Лицензия Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №2304-180417-031116- 577-384; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader — (Свободная лицензия); Google Chrome — (Свободная лицензия); Mozilla Firefox — (Свободная лицензия); LibreOffice — (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC — (Свободная лицензия);</p>

<b>Помещения для самостоятельной работы в КГПУ им. В.П. Астафьева</b>	
<p>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, 1-05 Центр самостоятельной работы</p>	<p>компьютер- 15 шт., МФУ-5 шт Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415- 050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL). Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия). Mozilla Firefox – (Свободная лицензия). LibreOffice – (Свободная лицензия GPL). XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018) Консультант Плюс - (договор № 20087400211 от 30.06.2016). ноутбук-10 шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14- 2017 от 27.12.2017)</p>
<p>660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, 1-03 Зал для научной работы</p>	<p>Компьютер-3шт., МФУ-3шт., рабочее место для лиц с ОВЗ (для слепых и слабовидящих) Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14- 2017 от 27.12.2017)</p>