

**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 ЧЕЛОВЕКА**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы:

Физическая культура с основами безопасности жизнедеятельности

Квалификация (степень) выпускника

*Бакалавр*

Форма обучения

*заочная*

Красноярск-2023

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

РПД актуализирована на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности  
«14» июня\_\_ 2018 г., протокол № 11

И. о. заведующий кафедрой



Н.Н. Казакевич

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) института физической культуры, спорта и здоровья им. И. С. Ярыгина

« 21» июня 2018 г. протокол № 10



Председатель НМСС (Н)

М.И. Бордуков

РПД актуализирована на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности

«30» апреля\_\_ 2019 г., протокол № 8

И. о. заведующий кафедрой



Н.Н. Казакевич

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) института физической культуры, спорта и здоровья им. И. С. Ярыгина

« 23 » \_\_ мая \_\_ 2019 г. протокол № \_\_ 8 \_\_

Председатель НМСС (Н)



М.И. Бордуков

РПД актуализирована на 2020-21 учебный год на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности «30» апреля 2020 г., протокол № 9

и. о. заведующий кафедрой



Н. Н. Казакевич

Одобрено научно-методическим советом

Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина ФГБОУ ВПО «КГПУ им. В.П. Астафьева» 20 мая 2020 г., протокол №8

М.И. Бордуков



РПД актуализирована на 2021-22 учебный год на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности «12» мая 2021 г., протокол № 9

и. о. заведующий кафедрой



Н. Н. Казакевич

Одобрено научно-методическим советом

Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина ФГБОУ ВПО «КГПУ им. В.П. Астафьева» 21 мая 2021 г., протокол №6

М.И. Бордуков



РПД актуализирована на 2022-23 учебный год на заседании кафедры медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности «04» мая 2022 г., протокол № 9

и. о. заведующий кафедрой



Н. Н. Казакевич

Одобрено научно-методическим советом  
Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. Ярыгина ФГБОУ ВПО «КГПУ  
им. В.П. Астафьева» 12 мая 2022 г., протокол №7

Т.А. Кондратюк



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (ПРАКТИКИ)

БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА

---

актуализирована Кужугет Артыш Аракчаевич

---

(должность и ФИО преподавателя)

Обсуждена на заседании выпускающей кафедры

Медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности

---

Протокол № 10 от « 03 » мая 2023 г.

Заведующий выпускающей  
кафедрой Казакова Галина Николаевна

---

(ф.и.о.)

Одобрено НМСС(Н)

Института физической культуры спорта и здоровья им.  
И.С. Ярыгина

« 17 » мая 2023 г.

Председатель

---

Казакевич Наталья Николаевна

---

(ф.и.о.)

## СОДЕРЖАНИЕ РПД

1	Цели и задачи освоения учебной дисциплины.....	4
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО.....	5
4	Объем дисциплины (модуля) .....	6
5	Содержание дисциплины (модуля) .....	6
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	20
8	Технологическая карта дисциплины (модуля).....	38
9	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	38
10	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	38
11	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	39
12	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	39
13	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	40

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.01 Физическая культура с основами безопасности жизнедеятельности с основами безопасности жизнедеятельности**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Знать основные морфофункциональные параметры организма человека в процессе онтогенеза и в чувствительные периоды.  Уметь применять физиологические знания, исследовательские умения и практические навыки в процессе медико-биологического и психолого-педагогического контроля состояния организма в процессе проведения физкультурно-спортивных занятий; Владеть навыками оказания первой помощи при травмах в процессе выполнения физических упражнений.
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать основные положения государственной политики в сфере образования  Уметь использовать образовательные стандарты согласно учебным предметам
ПК-11	Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания в постановке и решении исследовательских задач в области образования	Знать основы эмпирического анализа в решении исследовательских задач.  Уметь систематизировать теоретические и практические знания.  Владеть методами анализа

		информации.
--	--	-------------

## 1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Биохимия является обязательной дисциплиной в вариативной части профессионального цикла БЗ.В. Данная дисциплина 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.

Программа содержит фундаментальные разделы статической, динамической и функциональной (спортивной) биохимии.

**Целью** изучения дисциплины «Биохимия» является формирование у студентов целостного представления о молекулярных механизмах и регуляции основных метаболических процессов, особенностях их протекания в органах и тканях человека, использовании биохимических показателей для контроля в спорте.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- сформировать представление о роли биологической химии в подготовке специалиста в области физической культуры и спорта;
- дать представления о химическом строении, свойствах и биологических функциях белков, углеводов, липидов и других биологически активных соединений в живых организмах;
- сформировать представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов;
- дать представление об особенностях молекулярной организации и метаболизма важнейших органов и тканей организма;
- изучить основные биохимические изменения, происходящие в организме спортсмена при выполнении физической нагрузки, утомлении, восстановлении;
- изучить особенности биохимической адаптации спортсмена к тренировке;
- сформировать представление о современных биохимических методах контроля в спорте.

Изучение биохимии основывается на пройденных ранее дисциплинах: химии, общей биологии, анатомии и физиологии человека. Приступая к изучению курса биохимии, студент должен знать:

- основы неорганической химии;
- состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений;
- строение тканей и органов человека.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Бакалавр в сфере физической культуры и спорта в результате освоения курса Биохимии должен

**Знать:** историю развития биохимии в мире, её место в области физической культуры и спорте высших достижений, закономерности, принципы и методы биохимических исследований, изменение основных биохимических показателей у спортсменов в процессе учебно-тренировочного процесса.

**Уметь:** определять основные биохимические показатели у спортсменов в учебно-тренировочном процессе.

**Иметь навыки:** моделирования компонентов учебно-тренировочного процесса на основании биохимических показателей спортсмена.

### 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит вариативную часть профессионального цикла БЗ.В.ОД. По дисциплине «Биохимия» изучается строение и свойства химических соединений, входящих в состав организма человека и поступающих с пищей; преобразования веществ и энергии, лежащие в основе физиологических функций, их регуляция; биохимические процессы при мышечной деятельности, закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки; биохимические основы силы, быстроты, выносливости человека; возрастные и половые особенности протекания биохимических процессов при занятиях физическими упражнениями; биохимический контроль за состоянием тренированности и перетренированности; биохимические основы питания лиц, занимающихся физическими упражнениями и спортом.

В соответствии со стандартом Бакалавр в области физической культуры, должен обладать суммой теоретических и практических знаний и навыков, которая позволит ему решать профессиональные задачи.

### 4. Объем дисциплины

Таблица 1

Выписка из учебного плана для дневного обучения

Семестр	Трудоемкость		Лекции, <i>час</i>	Практич. занятия, <i>час.</i>	Лаб. раб., <i>час.</i>	СРС, <i>час</i>	Форма аттестации
	зач.ед.	час					
2	3	108	16	28	-	64	зачет
в т.ч. в интерактивной форме							

Выписка из учебного плана для заочного отделения

Семестр	Трудоемкость		Лекции, <i>час</i>	Практич. занятия, <i>час.</i>	Лаб. раб., <i>час.</i>	СРС, <i>час</i>	Форма аттестации
	зач.ед.	час					
2	3	108	4	8	-	92	зачет
в т.ч. в интерактивной форме							

При прохождении курса должны быть освоены следующие разделы программного материала:

а) Теоретический раздел предполагает изучение строения и свойств химических соединений, входящих в состав организма человека, процессов преобразования веществ и энергии, лежащих в основе физиологических функций и их регуляции;

б) Практический раздел включает в себя освоение умений определять основные биохимические показатели у спортсменов в учебно-тренировочном процессе.

в) Самостоятельная работа предполагает индивидуальное расширение и совершенствование теоретических знаний и практических навыков.

г) Контрольная работа является самостоятельным научным трудом, где студент демонстрирует умение работать с различными источниками информации, анализировать полученный материал и формулировать выводы.

д) Основные знания, умения и навыки формируются в процессе обучения и контролируются после изучения определенных разделов курса «Биохимия».

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура учебной дисциплины

Таблица 2

Тематический план дисциплины

№ п/п	Разделы курса, темы занятий	Всего часов	Всего аудит часов	Из них			СРС
				лекц.	практ	лаб.	
1.	Раздел 1. Введение в биохимию Предмет и краткая история развития биохимии. Значение биохимии для промышленности и медицины, физической культуры и спорта	4 (4)					4 (4)
2.	Раздел 2. Строение, изомерия и свойства основных классов органических соединений. Классификация органических веществ. Неорганические вещества клетки.	6 (6)	- (2)	- (2)			6 (4)
3.	Раздел 3. Строение и свойства основных органических соединений организма. Тема.1. Строение, свойства и функции белков и аминокислот.	8 (8)	4 (4)	2 (2)	2 (2)		4 (4)
	Тема 2. Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот, нуклеотидов.	8 (6)	6 (2)	2	4 (2)		2 (4)
	Тема 3. Строение, свойства и функции углеводов и липидов	8 (6)	6 (2)	2	4 (2)		2 (4)
4.	Раздел 4. Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой.	10 (6)	6 (2)	4	2 (2)		4 (4)
5.	Раздел 5. Ферментативный катализ.	6 (4)	4	2	2		2 (4)

	Строение ферментов. Механизм ферментативного катализа						
6.	Раздел 6. Тканевое дыхание Тканевое дыхание - основной источник АТФ. Ферменты тканевого дыхания. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания	8 (6)	4	2	2		4 (6)
7.	Раздел 7. Обмены основных органических соединений. Тема 1. Обмен белков и нуклеиновых кислот. Обмен углеводов. Аэробный и анаэробный распад глюкозы	6 (6)	2		2		4 (6)
	Тема 2. Обмен жиров. Энергетические эффекты окисления жиров	6 (6)	2		2		4 (6)
8.	Раздел 8. Витамины Биологическая роль и классификация витаминов Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы	6 (6)	2	2			4 (6)
9.	Раздел 9. Биохимия мышц Типы мышечной ткани. Химический состав цитоплазмы мышечных клеток. Механизм мышечного сокращения. Метаболизм мышц.	8 (6)	2		2		6 (6)
10.	Раздел 10. Биохимические сдвиги при мышечной деятельности. Тема 1. Общая направленность биохимических сдвигов при выполнении мышечной работы	8 (10)	2		2		4 (10)
	Тема 2. Биологическая роль утомления. Исчерпание энергетических резервов организма	6 (8)	2		2		4 (8)
	Тема 3. Биохимические закономерности при восстановлении после мышечной работы.	6 (10)	2		2		4 (10)
	Тема 4. Биохимические основы скоростно-силовых качеств. Особенности энергообеспечения скоростных и силовых нагрузок	4 (10)	-				4 (10)
	Всего часов:	108 (108)	44 (12)	16 (4)	28 (8)		64 (92)

Примечание: в скобках приведены часы для заочного отделения

## 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:**

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.

### 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:**

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.

### 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:**

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.

#### **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 липидов. Участие липидов 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 гликогенонеогенез.

#### **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.

## **6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Таблица 3

Тема (раздел)	Содержание заданий, выносимых на СРС	Кол-во часов, отводимых на выполнение заданий	Учебно - методическое обеспечение
Раздел 1. Введение в	1. Что вы знаете об истории	4 (4)	Список литературы

<p>биохимию. Предмет и краткая история развития биохимии. Значение биохимии для промышленности и медицины, для специалистов в области физической культуры и спорта.</p>	<p>возникновения биохимии?  2. Основные достижения в области биохимии спорта в последнее десятилетие.  3. Задачи общей и функциональной биохимии.  4. Место биохимии в системе наук.  5. Методы исследования в биохимии спорта.</p>		<p>приведен в лекционном курсе</p>
<p>Раздел 2. Строение, изомерия и свойства основных классов органических соединений. Классификация органических веществ. Неорганические вещества клетки.</p>	<p>1. Строение клеток организма.  2. Химический состав организма человека.  3. Химические элементы клетки: содержание и функции.  4. Основные классы органических соединений: функциональные группы, изомерия. Вода. Структура молекул воды. Роль воды в клетке и в целом организме.</p>	<p>6 (4)</p>	<p>Список литературы приведен в лекционном курсе</p>
<p>Раздел 3. Строение и свойства основных органических соединений организма. Тема 1-2. Строение и свойства и функции белков и аминокислот нуклеиновых кислот и нуклеотидов.</p>	<p>1. Производные аминокислот – тиреоидные гормоны, коферменты и др.  2. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемсодержащих белков – гемоглобина и миоглобина  3. Иммуноглобулины, особенности строения, избирательность взаимодействия с антигеном.  4. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры.  5. Основные свойства белковых фракций крови и значение их определения для спортивной диагностики.</p>	<p>6 (8)</p>	<p>Список литературы приведен в лекционном курсе</p>
<p>Тема 3. Строение,</p>	<p>1. Линолевая кислота –</p>	<p>2 (4)</p>	<p>Список литературы</p>

свойства и функции углеводов и липидов	<p>незаменимая жирная кислота</p> <p>2. Арахидоновая кислота – предшественник простагландинов.</p> <p>3. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Роль липидов в формировании липидного бислоя.</p> <p>4. Холестерин как предшественник ряда других стероидов.</p> <p>5. Биохимические основы развития атеросклероза. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.</p>		приведен в лекционном курсе
Раздел 4. Общая характеристика обмена веществ. Обмен веществ и энергии между организмом и внешней средой.	<p>Составление таблицы «Макроэргические соединения и их роль в организме».</p> <p>1.Окислительные реакции в организме</p> <p>2.Типы биологического окисления</p> <p>3.Что такое макроэргические связи?</p> <p>4.Структура и биологическая роль АТФ</p> <p>5.Структура и биологическая роль креатинфосфата, нуклеозидфосфатов и аргининфосфата</p>	4 (4)	Список литературы приведен в лекционном курсе
Раздел 5. Ферментативный катализ. Строение ферментов. Механизм ферментативного катализа	<p>1.Биохимические функции витамина А, D, В<sub>3</sub>, РР.</p> <p>2.Различия ферментного состава органов и тканей.</p> <p>3.Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, этанола, мочевой кислоты и т. д.).</p>	2 (4)	Список литературы приведен в лекционном курсе
Раздел 6. Тканевое дыхание - основной источник АТФ.	1. Возрастные изменения обмена веществ. Особенности метаболизма	4 (6)	Список литературы приведен в лекционном курсе

<p>Ферменты тканевого дыхания. Синтез АТФ в процессе тканевого дыхания</p>	<p>в растущем и стареющем организме. 2. Взаимосвязь процессов анаболизма и катаболизма. 3. Промежуточный, внешний пластический и функциональный обмен.</p>		
<p>Раздел 7. Обмены основных органических соединений. Тема 1. Обмен белков и нуклеиновых кислот</p>	<p>1. Ферменты, участвующие в переваривании нуклеиновых кислот в ЖКТ, всасывание продуктов деструкции. 2. Распад пуриновых и пиримидиновых оснований. 3. Биосинтез азотистых оснований и нуклеотидов. 4. Биосинтез ДНК и РНК. 5. Ферментативный гидролиз белка. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. 6. Превращения аминокислот в организме. Дезаминирование, декарбоксилирование, трансметилирование. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. 7. Биогенные амины. 8. Образование и утилизация аммиака в организме. Цикл мочевины. 9. Синтез аминокислот. 10. Синтез белка. Этапы биосинтеза белка. 11. Регуляция биосинтеза белка.</p>	<p>4 (6)</p>	<p>Список литературы приведен в лекционном курсе</p>
<p>Тема 2. Обмен жиров. Энергетические эффекты окисления жиров</p>	<p>1. Пищевые жиры и их переваривание в ЖКТ. 2. Образование в печени и химический состав желчи. 3. Кетоновые тела: биологическое значение, структура, химизм образования и окисления. 4. Депонирование и</p>	<p>4 (6)</p>	<p>Список литературы приведен в лекционном курсе</p>

	<p>мобилизация жиров в жировой ткани: регуляция синтеза и мобилизации жиров. Роль инсулина, глюкагона и адреналина.</p> <p>5. Транспорт жирных кислот и жиров кровью (участие альбумина, образование липопротеинов).</p>		
<p>Раздел 8. Витамины. Биологическая роль и классификация витаминов</p> <p>Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.</p>	<p>1. Классификация витаминов</p> <p>2. История открытия и изучения витаминов.</p> <p>3. Функции витаминов.</p> <p>4. Авитаминозы.</p> <p>5. Гипо- и гипервитаминозы.</p> <p>6. Жирорастворимые витамины – группы А, D, E и др.: структура, биологическая роль.</p> <p>7. Водорастворимые витамины – группа В: структура, биологическая роль.</p> <p>8. Водорастворимые витамины – витамин С: структура, биологическая роль.</p> <p>9. Водорастворимые витамины – витамин РР: структура, биологическая роль</p> <p>10. Водорастворимые витамины – фолиевая кислота: структура, биологическая роль</p>	4 (6)	Список литературы приведен в лекционном курсе
<p>Раздел 9. Биохимия мышц</p> <p>Тема 1. Типы мышечной ткани. Химический состав цитоплазмы мышечных клеток.</p>	<p>Составление таблицы «Особенности химического состава мышечной ткани».</p> <p>Структура и функции мышечного волокна.</p> <p>2. Строение мышечной клетки.</p> <p>3. Химическая структура мышечной ткани.</p> <p>4. Химический состав мышц сердца.</p>	6 (6)	Список литературы приведен в лекционном курсе
<p>Тема 2. Механизм мышечного сокращения. Метаболизм мышц.</p>	<p>Составление таблицы сравнения «Анаэробных и аэробных путей ресинтеза АТФ при мышечной</p>	4 (10)	Список литературы приведен в лекционном курсе

	<p>деятельности»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Макроэргические соединения. Образования и типы макроэргических соединений.</li> <li>2. Аденозинфосфаты – универсальные источники энергии. Пути образования АТФ в организме: а) креатинфосфокиназная реакция, б) гликолиз, в) аэробное окисление, г) миокиназная реакция.</li> <li>3. Митохондрии – ферментативные комплексы. Пути ресинтеза АТФ в мышцах.</li> <li>4. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности в зависимости от ее характера и длительности.</li> </ol>		
<p>Раздел 10. Биохимические сдвиги при мышечной деятельности. Тема 1. Общая направленность биохимических сдвигов при выполнении мышечной работы.</p>	<p>Составление таблицы «Биохимические изменения в скелетных мышцах, крови, печени и других органах при мышечной деятельности различного характера».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соотношение процессов аэробного и анаэробного ресинтеза АТФ в упражнениях разной мощности и длительности.</li> <li>2. Общая направленность биохимических сдвигов при работе.</li> <li>3. Транспорт кислорода к работающим мышцам и потребление кислорода при мышечной работе. Образование кислородного долга при мышечной работе.</li> <li>4. Биохимические изменения в отдельных органах и тканях при мышечной работе.</li> <li>5. Показатели биохимических сдвигов при мышечной</li> </ol>	4 (10)	<p>Список литературы приведен в лекционном курсе</p>

	работе.		
Тема 2. Биологическая роль утомления. Истощение энергетических резервов организма	<p>Составление таблицы «Биохимические критерии состояния утомления».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимическая характеристика утомления.</li> <li>2. Систематизация упражнений по характеру биохимических изменений при работе.</li> <li>3. Динамика биохимических процессов в период отдыха после мышечной работы.</li> <li>4. Факторы, лимитирующие спортивную работоспособность.</li> <li>5. Показатели аэробной и анаэробной работоспособности спортсменов.</li> <li>6. Специфичность спортивной работоспособности. Влияние тренировки на работоспособность спортсменов.</li> <li>7. Возраст и спортивная работоспособность.</li> </ol>	4 (8)	Список литературы приведен в лекционном курсе
Тема 3. Биохимические закономерности при восстановлении после мышечной работы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды восстановления, и биохимические процессы, происходящие при восстановлении.</li> <li>2. Алактатный и лактатный кислородный долг.</li> <li>3. Значение суперкомпенсации.</li> </ol>	4 (10)	Список литературы приведен в лекционном курсе
Тема 4. Биохимические основы скоростно-силовых качеств. Особенности энергообеспечения скоростных и силовых нагрузок.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специфичность биохимической адаптации организма в процессе занятий физической культурой и спортом.</li> <li>2. Биохимические факторы скоростно-силовых качеств.</li> <li>3. Биохимические основы методов скоростно-силовой подготовки спортсменов.</li> <li>4. Биохимические факторы выносливости.</li> <li>5. Методы тренировки,</li> </ol>	4 (10)	Список литературы приведен в лекционном курсе

	способствующие развитию выносливости.		
--	--	--	--

**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 «04» мая 2022 г.  
и.о. зав.каф. МБОФКиБЖ  
Н. Н. Казакевич



Одобрено на научно-методическом  
совете ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина  
Протокол № 7  
От « 12» мая 2022 г.  
Председатель



Т.А. Кондратьюк

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Биохимия человека  
Направление подготовки  
44.03.01 Педагогическое образование  
направленность (профиль) образовательной программы  
Физическая культура с основами безопасности жизнедеятельности

Квалификация (степень) выпускника:  
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

44.03.01 Педагогическое образование направленность (профиль) образовательной программы Физическая культура с основами безопасности жизнедеятельности

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 44.03.01 Педагогическое образование, достижения результатов освоения образовательной программы, определённой в виде набора компетенций выпускников, оценку достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Биохимия человека» с определением положительных результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование комплекса традиционных и инновационных методов обучения.

Фонд оценочных средств включает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения основ научной деятельности студента, 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 человека» соответствует требованиям, предъявляемым к данному типу учебно-методических материалов и может быть использован при организации образовательного процесса по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

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



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

Таблица 4

<b>ОК-6 способность к самоорганизации и самообразованию</b>			
<b>Этапы формирования компетенции</b>			
Знает		Умеет	
Владеет			
закономерности рационального восприятия информации		обобщать, анализировать информацию, ставить цель и выбирать рациональные пути её достижения	
Лекция №5		Практ. занятие №1,2,3 СРС тема 4	
		Практ. занятие №3,4,5 СРС тема 6	
<b>Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах её формирования, шкала оценивания</b>			
Уровень сформированности компетенции	показатель	Критерии оценивания	Шкала оценивания
низкий	Знания и умения	студент в ходе выполнения заданий демонстрирует знание лекционного материала	По результатам оценивания заданий студент получает менее 50% от максимально возможных баллов за это задание
достаточный	Знания и умения	Студент помимо лекционного материала, частично может ответить на вопросы практич. занятий	По результатам оценивания заданий студент получает от 50% до 60% от максимально возможных баллов за это задание
средний	Знания и умения	Студент успешно справился с заданиями практических занятий, частично выполнил задания СРС.	По результатам оценивания заданий студент получает от 60% до 80% от максимально возможных баллов за это задание
высокий	Знания и умения	Студент владеет компетенцией, т.к. успешно освоил теоретический раздел программы, справился с заданиями практических и самостоятельных занятий	По результатам оценивания заданий студент получает более 80% баллов от максимально возможных за это задание

### Формы и содержание промежуточного и итогового контроля:

#### *Текущий контроль*

- тестирование
- анализ составленных таблиц

- контрольная работа по теме «Биохимия»  
*Промежуточная аттестация* – зачет.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 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 кетонных 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.

### 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 дисахаридам?
 

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  
б) 26
13. Какие белки называют неполноценными?  
а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты  
б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты
14. Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?  
а) Кислые – радикал, щелочные - аминокислотная группа  
б) Кислые – аминокислотная группа, щелочные - радикал
15. Какие элементы входят в состав простых белков?  
а) Углерод  
б) Водород  
в) Кислород  
г) Сера
16. Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?  
а) Таких аминокислот нет  
б) 20
17. В результате какой реакции образуется пептидная связь?  
а) Реакции гидролиза  
б) Реакции гидратации
18. Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?  
а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот  
б) Между аминокислотными группами соседних аминокислот
19. Какие пуриновые основания входят в состав молекулы ДНК?  
а) Аденин.  
б) Гуанин.
20. Какие ученые в 1953 году предложили модель строения ДНК?  
а) Ф. Крик.  
б) Г. Мендель
21. Какие суждения верны?  
а) Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.  
б) Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.
22. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях эукариотической клетки?  
а) ДНК  
б) иРНК
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?
- в) 20  
г) 10
- в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты  
г) Все известные белки являются полноценными
- в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал  
г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминокислотная группа
- д) Фосфор  
е) Азот  
ж) Железо  
з) Хлор
- в) 10  
г) 8
- в) Реакции конденсации  
г) Все вышеперечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи
- в) Между аминокислотной группой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой
- в) Тимин.  
г) Цитозин
- в) Т. Морган.  
г) Д. Уотсон
- в) Каталитическая активность ферментов не зависит от рН и температуры.  
г) Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от рН и температуры.
- в) тРНК  
г) рРНК

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: миристолинопальмитина.

### 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
13. Какие белки называют неполноценными?  
а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты  
б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты
14. Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?  
а) Кислые – радикал, щелочные - аминокислотная группа  
б) Кислые – аминокислотная группа, щелочные - радикал
15. Какие элементы входят в состав простых белков?  
а) Углерод  
б) Водород  
в) Кислород  
г) Сера
16. Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?  
а) Таких аминокислот нет  
б) 20
17. В результате какой реакции образуется пептидная связь?  
а) Реакции гидролиза  
б) Реакции гидратации
18. Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?  
а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот  
б) Между аминокислотными группами соседних аминокислот
19. Какие пуриновые основания входят в состав молекулы ДНК?  
а) Аденин.  
б) Гуанин.
20. Какие ученые в 1953 году предложили модель строения ДНК?  
а) Ф. Крик.  
б) Г. Мендель
21. Какие суждения верны?  
а) Ферменты специфичны, каждый фермент обеспечивает реакции одного типа.  
б) Ферменты универсальны и могут катализировать реакции разных типов.
22. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях эукариотической клетки?  
а) ДНК  
б) иРНК
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.
- в) 20  
г) 10
- в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты  
г) Все известные белки являются полноценными
- в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал  
г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминокислотная группа
- д) Фосфор  
е) Азот  
ж) Железо  
з) Хлор
- в) 10  
г) 8
- в) Реакции конденсации  
г) Все вышеперечисленные реакции могут привести к образованию пептидной связи
- в) Между аминокислотной группой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой
- в) Тимин.  
г) Цитозин
- в) Т. Морган.  
г) Д. Уотсон
- в) Каталитическая активность ферментов не зависит от рН и температуры.  
г) Каталитическая активность ферментов напрямую зависит от рН и температуры.
- в) тРНК  
г) рРНК

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

- Какие органические вещества в клетке на первом месте по массе?
 

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

а) 170	в) 20
б) 26	г) 10
- Какие белки называют неполноценными?
 

а) В которых отсутствуют некоторые аминокислоты	в) В которых отсутствуют некоторые заменимые аминокислоты
б) В которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты	г) Все известные белки являются полноценными
- Какая функциональная группировка придает аминокислоте кислые, какая – щелочные свойства?
 

а) Кислые – радикал, щелочные - аминокгруппа	в) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - радикал
б) Кислые – аминокгруппа, щелочные - радикал	г) Кислые – карбоксильная группа, щелочные - аминокгруппа
- Какие элементы входят в состав простых белков?
 

а) Углерод	д) Фосфор
б) Водород	е) Азот
в) Кислород	ж) Железо
г) Сера	з) Хлор
- Сколько аминокислот являются незаменимыми для человека?
 

а) Таких аминокислот нет	в) 10
б) 20	г) 8
- 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
- Между какими группировками аминокислот образуется пептидная связь?
 

а) Между карбоксильными группами соседних аминокислот	в) Между аминокгруппой одной аминокислоты и карбоксильной группой другой
б) Между аминокгруппами соседних аминокислот	
- Глюкоза является:
 

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

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

а) гликоген	в) целлюлоза
б) крахмал	г) хитин
- 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  
 в) глюкоза  
 г) дезоксирибоза  
 д) сахароза  
 е) мальтоза  
 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 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

### Таблицы

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

Название вещества	Состав и строение	Свойства	Функции в организме
<i>Органические вещества</i>			

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			
Лигазы			

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

Название вещества	Состав и строение	Свойства	Функции в мышечной ткани
<b>Органические вещества</b>			
Белки			
Углеводы			
Липиды (жиры), липоиды			
<b>Неорганические вещества</b>			
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	

### 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.

## **9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная:**

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

### **Дополнительная:**

- 1.Биохимия: Учебное пособие для студ. высших учеб. заведений. М.: Владос-Пресс, 2003 240 с.
- 2.Спортивная биохимия. Михайлов С.С. М.: Советский спорт, 2006. 220с.
- 3.Биохимия мышечной деятельности. Н.И. Волков и др. М.: Олимпийская литература, 2000. 504с.
- 4.Биохимия человека. Р. Марри и др., М: Мир, 1993, в 2-х томах
- 5.Биохимия. Учебник для институтов физической культуры / под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова. М.: «Физкультура и спорт», 1986. 384 с.

## **10.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. [www.catalog.iot.ru](http://www.catalog.iot.ru) – каталог образовательных ресурсов сети Интернет
2. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская государственная библиотека
3. [www.orel.rsl.ru](http://www.orel.rsl.ru) - Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту
4. [www.medical-enc.ru/sport/travmatologiya/](http://www.medical-enc.ru/sport/travmatologiya/) - Медицинский справочник
5. [www.sport-lessons.ru](http://www.sport-lessons.ru) Информационно-методическое обеспечение в тренировочном процессе
6. [www.medsport.3dn.ru](http://www.medsport.3dn.ru) Медико-биологическое обеспечение подготовки спортсменов
7. [www.medicinesport.ru](http://www.medicinesport.ru) Сайт по спортивной медицине

## **11.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Преподавание учебной дисциплины «Биохимия» должно вестись в соответствии с ФГОС. Преподаватель обязан знать все теоретические разделы курса, уметь доходчиво объяснять студентам основные принципы первой помощи при травме, владеть навыками диагностики и выбора средств лечения. В своей педагогической деятельности преподаватель должен опираться на современные знания клинической травматологии.

В ходе лекционных занятий должны раскрываться основные понятия и термины, закономерности, принципы, положения. Лекционный материал должен быть направлен на овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний в области спортивной травматологии.

Проведение практических занятий предусматривает обсуждение студентами тем учебной программы под руководством преподавателя. Здесь организуется учебно-познавательная деятельность, цель которой проверка знаний полученных на лекциях в процессе самостоятельной деятельности, а также их закрепление.

Начальный этап изучения курса спортивной травматологии предполагает обязательное повторение студентом основ анатомии, физиологии и биомеханики опорно-двигательного аппарата. При освоении теоретического материала студент должен осознавать научную и практическую значимость дисциплины. Понимать, что в основе обучения, в том числе движению, лежат глубокие физиологические процессы. Также, студентам необходимо знать, что организация спортивно-педагогического процесса

должна опираться на базисные принципы профилактики травм. Предлагаемый курс спортивной травматологии в значительной мере раскрывает их понятия и закономерности.

Программа данной дисциплины предусматривает: прохождение теоретического раздела (лекции и практические занятия). Одной из важнейших составляющих учебного процесса является самостоятельная работа студента, в ходе которой происходит формирование навыков, умений и знаний, и в дальнейшем обеспечивается усвоение студентом приемов познавательной деятельности, интерес к творческой работе и, в конечном итоге, способность решать учебные и научные задачи.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации.

## **12.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Самостоятельная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

## **13.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- слайды, таблицы, планшеты;
- мультимедийный проектор;
- ноутбук, флеш-носители

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована 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. Обновлена «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.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
"30" апреля 2020г., протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Казакевич Н. Н.



Одобрено НМСС(Н) Института физической культуры, спорта и здоровья им. И. С.  
Ярыгина

20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель Бордуков М. И.



### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2023 / 24 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_ Изменение и дополнение списка вопросов промежуточной аттестации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ Корректировка условий задач семинарских работ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

" 03 " мая 2023 г., протокол № 10 \_\_\_\_\_

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Казакова Галина Николаевна

\_\_\_\_\_  
(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

" 17 " мая 2023 г.

Председатель

Казакевич Наталья Николаевна

\_\_\_\_\_  
(ф.и.о., подпись)