

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Красноярский государственный педагогический университет  
 им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

## ПРЕДМЕТНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

### Биохимия человека

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Ж2 Медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности**  
 Квалификация **Бакалавр**  
 44.03.01 ФК с основами БЖ 2022 (заочная форма обучения).plx  
 Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
 Направленность (профиль) образовательной программы  
 Физическая культура с основами безопасности жизнедеятельности

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 6
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	58	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0,15	
часов на контроль	3,85	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	10 4/6		10 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4			4	4
Практические	2	2	4	4	6	6
Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты			0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки			2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	4	4	10	10
Контактная работа	6	6	4,15	4,15	10,15	10,15
Сам. работа	30	30	28	28	58	58
Часы на контроль			3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	36	36	36	36	72	72

Программу составил(и):  
*кбн, Доцент, Кужугет А.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Биохимия человека**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 121)

составлена на основании учебного плана:

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Ж2 Медико-биологических основ физической культуры и безопасности жизнедеятельности**

Протокол от 04.05.2022 г. № 9

Зав. кафедрой Казакевич Наталья Николаевна

Председатель НМСС(С)

12.05.2022 г. № 7

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.ВДП.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физиология физкультурно-спортивной деятельности
2.1.2	Анатомия и биомеханика человека
2.1.3	Возрастная анатомия, физиология и культура здоровья
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Физиология физкультурно-спортивной деятельности
2.2.2	Спортивная медицина

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**

**УК-7.2: Владеет технологиями здорового образа жизни и здоровьесбережения, отбирает комплекс физических упражнений с учетом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья**

**Знать:**

Уровень 1	Основные классы соединений, входящих в состав живых организмов, их структурное и электронное строение, их функции; <input type="checkbox"/> Механизмы превращения биомолекул в живых организмах;
Уровень 2	предоставляемые оздоровительными системами физической культуры возможности укрепления здоровья, совершенствования физических качеств, в том числе профессионально необходимых;
Уровень 3	навыками комплексов лабораторных методов для проведения качественных реакции на различные классы биомолекул.

**Уметь:**

Уровень 1	способен подбирать и использовать современные научно обоснованные средства и методы оздоровительной тренировки и развития физических качеств;
Уровень 2	способен оценивать эффективность занятий оздоровительной физической культурой с позиции ее воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья;
Уровень 3	способен оценивать свой уровень физической подготовленности, выявлять проблемы в сфере сформированности физических качеств и ставить цели по совершенствованию собственной физической подготовленности

**Владеть:**

Уровень 1	навыками практического выполнения оздоровительных физических упражнений;
Уровень 2	навыками и опытом составления комплексов оздоровительных физических упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности, адаптационные ресурсы организма и на укрепление здоровья
Уровень 3	навыками совершенствования физических качеств, в том числе профессионально необходимых.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте. пакт.	Пр. подгот.	Примечание
-------------	-------------------------------------------	----------------	-------	-------------	------------	-------------	-------------	------------

Раздел 1. содержание								
1.1	Строение, свойства и функции белков и аминокислот /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.2	Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот, нуклеотидов /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			

1.3	<p>Строение, свойства и функции углеводов и липидов</p> <p>Общая характеристика и классификация углеводов. Строение и биологическая роль глюкозы. Строение и биологическая роль гликогена.</p> <p>Общая характеристика и классификация липидов.</p> <p>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.</p> <p>/Пр/</p>	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4		2	
1.4	<p>Лекция 3.</p> <p>Раздел 3. Тема 3. Строение, свойства и функции углеводов и липидов.</p> <p>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.</p> <p>/Пр/</p>	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.5	<p>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).</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реакции окислительного фосфорилирования.</li> <li>2. Каковы принципы энергетического сопряжения?</li> <li>3. С помощью каких реакций происходит трансформация энергии макроэргических соединений?</li> <li>4. Механизмы фосфорилирования АДФ.</li> </ol> <p>/Ср/</p>	6	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			

1.6	<p>Обмены основных органических соединений. Тема 1. Обмен углеводов. Аэробный и анаэробный распад глюкозы.</p> <p>Содержание темы.</p> <p>Переваривание и всасывание углеводов в пищеварительном тракте. Синтез гликогена из глюкозы.</p> <p>Гексозодифосфатный путь распада углеводов. Превращение глюкозы и гликогена в пируват. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Энергетический эффект гексозодифосфатного пути, распада углеводов.</p> <p>Анаэробный распад глюкозы и гликогена до молочной кислоты.</p> <p>Судьба молочной кислоты Общая характеристика и биологическая роль гексозомонофосфатного пути распада глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена.</p> <p>/Ср/</p>	6	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.7	<p>Обмен жиров. Энергетические эффекты окисления жиров</p> <p>Содержание темы.</p> <p>Переваривание и всасывание жиров в пищеварительном тракте, роль желчных кислот. Мобилизация жира из жировых депо. Роль печени в жировом обмене. Активация жирных кислот β-окисление жирных кислот.</p> <p>Энергетический эффект окисления жиров Судьба ацетил-кофермента в организме. Образование и использование кетоновых тел. Синтез жирных кислот и жира.</p> <p>Контрольные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переваривание жиров в ЖКТ, участие ферментов поджелудочной железы и желчи.</li> <li>2. Условия для мобилизации жира из жировых депо.</li> <li>3. Всасывание продуктов переваривания жиров и транспорт их кровью.</li> <li>4. Реакции окисления жирных кислот.</li> <li>5. Синтез жирных кислот.</li> <li>6. Синтез триглицеридов.</li> <li>7. Образование кетоновых тел.</li> </ol> <p>/Ср/</p>	5	30		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4			
1.8	коллоквиум /КРЗ/	6	0,15					

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

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.

### 5.2. Темы письменных работ

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 β-глюкозы

б) из остатков α-глюкозы г) из остатков дезоксирибозы

### 5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

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.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Адрес
Л1.1	Ериков В. М., Никулин А. А., Сидоренко Т. А.	Анатомо-физиологические особенности организма человека: учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2020	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=596059">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=596059</a>
Л1.2	Николаев В. С., Щанкин А. А.	Двигательная активность и здоровье человека (теоретико-методические основы оздоровительной физической тренировки): учебное пособие	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577707">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577707</a>
Л1.3	Ершов Ю. А.	Биохимия человека: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/490241">https://urait.ru/bcode/490241</a>
Л1.4	Осипова Г. Е., Сычева И. М., Осипов А. В.	Биохимия спорта: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/496296">https://urait.ru/bcode/496296</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	каталог образовательных ресурсов сети Интернет <a href="http://www.catalog.iot.ru">www.catalog.iot.ru</a>
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

### 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;  
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com) Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;  
Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. 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
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)