

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Физическая и прикладная химия»



УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
/ Н.В. Дубив/  
08. 2021 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

**БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА**  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**49.03.02 — Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии  
здоровья (адаптивная физическая культура)**

Направленность:  
**Адаптивное физическое воспитание**

Формы обучения: заочная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Биохимия человека» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата: Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) (Адаптивное физическое воспитание) утвержденными:

- для заочной формы обучения « 30 » 08 2021 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» « 30 » 08 2021 года, протокол № 1 \_\_\_\_\_.

Рабочую программу составил  
Заведующий кафедрой  
«Физическая и прикладная химия»



Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Физическая и прикладная химия»



Л.В.Мостальгина

Заведующий кафедрой  
« Физическая культура и спорт»



Д.А.Корюкин

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часов)

### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы  | На всю дисциплину | Семестр        |
|---|-------------------|----------------|
|   |                   | 4              |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b> | <b>8</b>          | <b>8</b>       |
| <b>в том числе:</b>   |                   |                |
| Лекции  | 4                 | 4              |
| Практические занятия  | 4                 | 4              |
| <b>Самостоятельная работа, всего часов</b>                                  | <b>172</b>        | <b>172</b>     |
| <b>в том числе:</b>   |                   |                |
| Подготовка к экзамену   | 27                | 27             |
| Контрольная работа  | 18                | 18             |
| Другие виды самостоятельной работы  | 127               | 127            |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>   | <b>экзамен</b>    | <b>экзамен</b> |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>     | <b>180</b>        | <b>180</b>     |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биохимия человека» относится к обязательной части дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе, а также на знаниях полученных при изучении дисциплин химия и физика в 1 семестре.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Спортивная физиология», «Основы медицинских знаний», «Спортивная медицина».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

**Целью** освоения дисциплины является формирование представлений биохимических основ жизнедеятельности человека, как фундамента ряда общепрофессиональных и медико-биологических дисциплин

**Задачами дисциплины являются:**

- изучение химического состава живого организма, строения и свойств важнейших биомолекул;
- изучение основ и направлений метаболизма;
- изучение превращений веществ и энергии, как основы физиологических функций, их регуляции.

Компетенции, формируемые при изучении данной дисциплины:

- Способен определять закономерности восстановления нарушенных или временно утраченных функций организма человека для различных нозологических форм, видов инвалидности, возрастных и гендерных групп лиц с отклонениями в состоянии здоровья (ОПК-8)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные классы биологических соединений организма человека, их строение, физические и химические свойства, биологическую роль (ОПК-8)
- основные направления обмена веществ, как основы жизнедеятельности и биорегуляции (ОПК-8)
- принципы обмена энергии в живых организмах и основы биоэнергетики (ОПК-8)

**Уметь:**

- применить биохимические знания для объяснения и понимания сути физиологических явлений и их особенностей при физических нагрузках (ОПК-8)

**Владеть:**

- опытом сбора, анализа и обобщения информации по специальным разделам дисциплины (ОПК-8)
- основными приёмами практической работы с биологическим материалом, навыками работы с лабораторным оборудованием (ОПК-8)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Заочная форма обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем |                      |
|---------------------|----------------------------|---|----------------------|
|                     |                            | Лекции  | Практические занятия |
| 1                   | Аминокислоты. Белки        | 1   |                      |

|               |  |          |          |
|---------------|--|----------|----------|
| 2             | Ферменты. Коферменты. Витамины             | 1        | 1        |
| 3             | Обмен веществ и энергии                    | 1        |          |
| 4             | Углеводы и обмен углеводов                 | 1        |          |
| 5             | Липиды и обмен жиров                       |          | 1        |
| 6             | Основы биоэнергетики                       |          | 1        |
| 7             | Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка | -        | 1        |
| <b>Всего:</b> |  | <b>4</b> | <b>4</b> |

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### *Тема 1. Аминокислоты. Белки*

Белки, их функции и содержание в тканях и органах. Элементарный и аминокислотный состав белков. Протеиногенные аминокислоты, их строение и важнейшие физико-химические свойства. Полипептидная теория строения белков. Уровни структурной организации белка. Свойства белков. Классификация белков.

##### *Тема 2. Ферменты. Коферменты. Витамины.*

Химическая природа и биологическая роль ферментов. Строение ферментов. Коферменты. Центры ферментов. Механизм действия ферментов. Свойства ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.

##### *Тема 3. Обмен веществ и энергии*

Общая характеристика обмена веществ и энергии

##### *Тема 4. Углеводы и обмен углеводов.*

Классификация углеводов и их биологическое значение. Катаболизм сложных углеводов: превращения крахмала в процессе пищеварения, фосфоролитический гликолиз гликогена и его регуляция. Катаболизм глюкозы. Гликолиз. Аэробный распад глюкозы. Цикл Кребса, его биологическое значение. Биосинтез углеводов.

#### 4.3. Практические занятия, заочная форма обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы                 | Наименование лабораторного занятия         | Норматив времени, час. |
|---------------------|--|--|------------------------|
| 2                   | Ферменты. Коферменты. Витамины             | Ферменты.                                  | 1                      |
| 5                   | Липиды и обмен жиров                       | Липиды и обмен жиров                       | 1                      |
| 6                   | Основы биоэнергетики                       | Основы биоэнергетики                       | 1                      |
| 7                   | Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка | Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка | 1                      |
| <b>Всего:</b>       |  |  | <b>4</b>               |

#### 4.4 Контрольная работа

Для заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа, требования к которой изложены в методических указаниях:

Биохимия человека. Методические указания для выполнения контрольных работ по химии для студентов заочной формы обучения направления подготовки 49.03.01 – Физическая культура  
– Курган, 2020.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании и конспектировании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель. При чтении лекций преподаватель применяет технологию учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне, путем проработки материалов лекций и соответствующей темы учебного пособия. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

На практических занятиях вначале преподаватель совместно с обучающимися проводит обсуждение основных теоретических вопросов темы, затем обучающиеся выполняют практические задания. Здесь применяются технологии развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия. Поэтому приветствуется групповой метод, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям и самостоятельное изучение некоторых разделов дисциплины, подготовку к экзамену, выполнение контрольной работы.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы для заочной формы обучения

| Наименование<br>вида самостоятельной работы                                 | Рекомендуемая<br>трудоемкость,<br>акад. час. |
|---|--|
| <b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>                             | <b>123</b>                                   |
| Введение. Химический состав организмов. Уровни организации живого.          | 15   |
| Белки. Аминокислоты   | 10   |
| Нуклеиновые кислоты   | 10   |
| Витамины. Коферменты.   | 16   |
| Углеводы. Липиды.   | 16   |
| Основы биоэнергетики  | 12   |
| Распад белков и обмен аминокислот   | 16   |
| Водный и минеральный обмен  | 12   |
| Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка                                  | 16   |
| <b>Подготовка к практическим занятиям<br/>(по 2 часа на каждое занятие)</b> | <b>4</b>                                     |
| Выполнение контрольной работы   | 18   |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Подготовка к экзамену | 27         |
| <b>Всего:</b>         | <b>172</b> |

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Задания контрольной работы
2. Вопросы к экзамену.

### **6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет включает два вопроса из приведённого списка. Время, отводимое обучающемуся на подготовку ответа на вопросы билета составляет не менее 1 астрономического часа.

Результаты экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### **6.3. Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Химический состав организмов. Элементный состав. Вода и неорганические ионы. Важнейшие органические и биохимические соединения.
2. Белки. Содержание белков в органах и тканях организма. Функции белков. Элементный состав молекулярная масса.
3. Аминокислотный состав белков. Строение и классификация протеиногенных аминокислот. Пептиды, схема образования. Биологическое значение пептидов.
4. Строение белковой молекулы, уровни её структурной организации. Денатурация белков.
5. Свойства белков: физические, химические и биологические. Классификация белков.
6. Ферменты. Черты сходства и различий между ферментами и небиологическими катализаторами.
7. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Простетические группы. Коферменты. Активный, каталитический, субстратный и регуляторный (аллостерический) центры ферментов.
8. Механизм действия ферментов. ES-комплексы. Номенклатура и классификация ферментов.
9. Свойства ферментов: термолабильность, pH-оптимум действия, специфичность, регулируемость действия.
10. Витамины. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Классификация и номенклатура витаминов. Витамерия. Витамины и коферменты. Провитамины. Антивитамины.
11. Жирорастворимые витамины. Строение. Свойства. Биологическая роль. Природные источники жирорастворимых витаминов.
12. Водорастворимые витамины: тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, их строение, свойства, признаки недостаточности, биохимические функции, природные источники.

13. Нуклеиновые кислоты: общая характеристика и функции. Химический состав нуклеиновых кислот. Нуклеотиды.
14. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Содержание и локализация в клетке. Биологическая роль. Нуклеотидный состав. 5-, 3- фосфодиэфирные связи. Правила Чаргаффа. Вторичная структура ДНК. Принципы комплементарности.
15. Биосинтез белков. Матричная теория биосинтеза белков. Компоненты биосинтеза. Транскрипция. Структура и роль матричных РНК (мРНК). Код белкового синтеза.
16. Биосинтез белков. Активирование аминокислот. Характеристика транспортных РНК (тРНК) и аминоацил-тРНК-синтетаз.
17. Биосинтез белка в рибосоме. Строение и классы рибосом. Центры рибосом. Этапы трансляции и их характеристика.
18. Углеводы. Классификация углеводов и их биологическое значение. Строение важнейших моносахаридов (глицеринового альдегида, рибозы, дезоксирибозы; глюкозы, фруктозы).
19. Сложные углеводы: олиго- и полисахариды. Строение, свойства, биологические функции крахмала, гликогена, целлюлозы (клетчатки).
20. Распад полисахаридов. Превращения крахмала в процессе пищеварения, ферменты распада. Внутриклеточный распад гликогена (фосфоролиз) и его регуляция.
21. Гликолиз. Реакции и ферменты гликолиза. Биологическое значение гликолиза.
22. Аэробный распад глюкозы. Этапы распада. Обмен пируватдегидрогеназного комплекса. Ферменты и коферменты пируватдегидрогеназного комплекса.
23. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот (цикл лимонной кислоты). Реакции и ферменты цикла трикарбоновых и дикарбоновых кислот. Биологическое значение цикла трикарбоновых и дикарбоновых кислот.
24. Биосинтез глюкозы - глюконеогенез. Реакции, ферменты и значение глюконеогенеза.
25. Биосинтез гликогена. Реакции и ферменты. Роль нуклеозиддифосфосахаров. Биосинтез разветвленных полисахаридов.
26. Общая характеристика липидов. Классификация липидов. Биологическая роль липидов.
27. Простые липиды: жиры, их состав, строение и свойства. Высшие жирные кислоты. Функции жиров.
28. Простые липиды: стеролы и строиды, строение и биологическое значение.
29. Сложные липиды: фосфолипиды и гликолипиды, их состав, строение, биологическая роль. Биологические мембраны.
30. Распад жиров: их превращения в процессе пищеварения. Ферменты распада, роль желчных (холевых) кислот.
31. Обмен глицерина. Энергетический эффект распада глицерина.
32.  $\beta$ -окисление высших жирных кислот. Реакции и ферменты. Энергетический эффект одного цикла  $\beta$ -окисления.
33. Биосинтез липидов. Синтез высших жирных кислот. Образование триглицеридов (жиров).
34. Распад белков в организме. Ферменты распада. Превращение белков в процессе пищеварения.
35. Метаболизм аминокислот: реакции дезаминирования, переаминирования, декарбоксилирования. Связывание аммиака – орнитиновый цикл.
36. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Строение АТФ, свойства и биологические функции АТФ. Пути образования АТФ. Реакции субстратного фосфорилирования.

37. Биосинтез АТФ на уровне электронтранспортной цепи. Структурная организация митохондрий. Электронотранспортные цепи митохондрий. Механизм окислительного фосфорилирования. АТФ-синтаза.
38. Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов. Роль восстановленных коферментов НАДН и ФАД<sub>PN2</sub>.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Биохимия: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / И.К.Проскурина.- М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004.-236 с.
2. Биологическая химия: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Н.И.Ковалевской.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-256 с.
3. Основы физической, коллоидной и биологической химии [Электронный ресурс] : курс лекций / В.В. Родин; Ставропольский государственный аграрный университет.-2-е изд., перераб. и доп.-Ставрополь: АГРУС,2012.-124 с. ISBN 978-5-9596-0577-3.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Биохимия двигательной деятельности: учебник для вузов и колледжей физической культуры / С.С.Михайлов.- М.: Спорт, 2016.- 296 с.
2. Биохимия /Под ред. В.В.Меншикова, Н.И.Волкова.- М.: Физкультура и спорт, 1986.
3. Биологическая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.Д. Таганович [и др.]; под общ. ред. А.Д. Тагановича. – Минск: Выш. шк., 2013. – 671 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2321-8.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и выполнению практических работ.

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.
- <http://window.edu.ru/unilib> – ЕДИНОЕ ОКНО доступа к электронным библиотекам вузов России.
- <http://biblioclub.ru> – Университетская библиотека ONLINE.
- <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система «znanium.com»
- <http://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ».

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» – справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Биохимия человека»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**49.03.01 – Физическая культура**

Направленность:

**Спортивная тренировка**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 4 заочная формы обучения

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Строение, физические и химические свойства представителей основных классов биологических веществ организма. Их биологическое значение. Основные направления пластического и энергетического обмена, как основы физиологических явлений, и в связи с физической нагрузкой.