

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

Кафедра физической и прикладной химии



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ С.Н. Щербич /  
« 19 » сентября 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА  
образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**49.03.01 – Физическая культура**

Направленность: **Спортивная тренировка**

Формы обучения: заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Биохимия человека» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Физическая культура (Спортивная тренировка), утвержденными:  
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физическая и прикладная химия» «18» сентября 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
Доцент кафедры  
«Физическая и прикладная химия»

 С.Н.Елизарова

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

Начальник Управления  
образовательной деятельности

 С.Н. Сеницын

## 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 в том числе:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>172</b>	<b>172</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 базовой 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: «лечебная физическая культура и массаж», «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 в результате освоения дисциплины:**

- способен проводить работу по предотвращению допинга (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	
3	Обмен веществ и энергии	1	
4	Углеводы и обмен углеводов	1	
5	Липиды и обмен жиров		1
6	Основы биоэнергетики		1

7	Распад белков и обмен аминокислот		1
8	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка	-	1
Всего:		4	4

#### 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, фосфорилиз 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.
5	Липиды и обмен жиров	Липиды и обмен жиров	1
6	Основы биоэнергетики	Основы биоэнергетики	1
7	Распад белков и обмен аминокислот	Распад белков и обмен аминокислот	1
8	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка	Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка	1
Всего:			4

#### 4.4 Контрольная работа (для заочной формы обучения)

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 (Спортивная тренировка) – Курган, 2019.

## 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 со студентами проводит обсуждение основных теоретических вопросов темы, затем студенты 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 (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы для заочной формы обучения**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>123</b>
Введение. Химический состав организмов. Уровни организации живого.	15
Белки. Аминокислоты	15
Нуклеиновые кислоты	15
Витамины. Коферменты.	15
Углеводы. Липиды.	15
Основы биоэнергетики	12
Распад белков и обмен аминокислот	15
Водный и минеральный обмен	11
Обмен нуклеиновых кислот и биосинтез белка	10
Выполнение контрольной работы	18
<b>Подготовка к практическим занятиям</b> (по 2 часа на каждое занятие)	<b>4</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>
<b>Всего:</b>	<b>172</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Задания контрольной работы (для заочной формы обучения)
1. 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 студенту 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 студента.

### 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. Принцип 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 пировиноградной кислоты. 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 митохондрии. Электронотранспортные цепи митохондрий. Механизм окислительного фосфорилирования. АТФ-синтаза.
38. Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов. Роль восстановленных коферментов НАДН и ФАД $\cdot$ H<sub>2</sub>.



#### **6.4. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### **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. зведений / 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**

Общие поисковые системы: Google ([www.google.com](http://www.google.com)), Яндекс ([www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)), Рамблер ([www.rambler.ru](http://www.rambler.ru))  
<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://virtuallib.intuit.ru> – Виртуальная библиотека «ИНТУИТ».

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

При чтении лекций и в работе на практических занятиях используются слайдовые иллюстрации.

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

Мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран)

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: 2 (очная , очно-заочная), 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.