

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физической культуры, спорта и восстановительной медицины



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Биохимия человека БЗ.Б.4

Направление подготовки: 034300.62 - Физическая культура

Профиль подготовки: Физическая культура и спорт

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамов И.С.

**Рецензент(ы):**

Ямбушев Ф.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галкин В. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физической культуры, спорта и восстановительной  
медицины:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2013

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. Низамов И.С. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова , Ilyas.Nizamov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

1. сформировать у студентов современные представления о биохимических процессах, протекающих в живых организмах;
2. научить студентов правильному пониманию химических процессов, протекающих в живых организмах;
3. привить студентам знания биохимических закономерностей физического развития и спортивной тренировки.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 034300.62 Физическая культура и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина Б.3.Б.4. "Биохимия человека" относится к базовой части профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина дает студенту представление о химическом составе и основным классам биоорганических соединений, входящий в состав живых организмов; дает возможность студенту изучить процессы метаболизма в живом организме, процессы биологического окисления и окислительного фосфорилирования, позволяет на научной основе решать вопросы отбора для занятий спортом, изыскивать средства и методы спортивной тренировки, оценивать результат их применения.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-9	Владеет основами биохимии.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные биохимические процессы, анаболические и катаболические направления метаболизма, основные классы биомолекул, принципы обмена энергии в живых организмах, роль ферментов в метаболизме.

2. должен уметь:

проводить качественный анализ на белки и ферменты.

3. должен владеть:

знаниями и закономерностями основных метаболических путей в живых организмах.

применения знаний, умений и навыков на практике.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Белки.	3	1	2	0	2	письменная работа
2.	Тема 2. Ферменты.	3	2	2	0	2	устный опрос
3.	Тема 3. Фосфор в живых организмах.	3	3	2	0	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Гликолиз.	3	4	2	0	2	письменная работа
5.	Тема 5. Цикл Кребса.	3	5	2	0	2	письменная работа
6.	Тема 6. Биологическое окисление.	3	6	2	0	2	устный опрос
7.	Тема 7. Катаболизм биомолекул.	3	7	2	0	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Фотосинтез.	3	8	2	0	2	устный опрос
9.	Тема 9. Биосинтез биомолекул.	3	9	2	0	2	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Белки.

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химическая природа белков. Аминокислотный состав белков. Пептиды. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Цветные реакции на белок.

##### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Требования к биохимическому практикуму. Цель и задачи биохимического практикума

## **Тема 2. Ферменты.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Структура ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы. Классификация кофакторов. Коферменты. Витамины. Специфичность ферментов по отношению к субстрату. Роль коферментов в метаболических процессах. Механизм действия коферментов оксидоредуктаз.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Нингидриновая реакция.

## **Тема 3. Фосфор в живых организмах.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Высокоэнергетические и низкоэнергетические фосфаты. АТФ, АДФ и АМФ. Схема АТФ-цикла. Сложные эфиры кислот фосфора. Роль АТФ в энергетике клетки.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Биуретовая реакция.

## **Тема 4. Гликолиз.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Роль АТФ в гликолизе. Схема трех гликолитических путей. Аэробный и анаэробный гликолиз. Брожение, виды брожения. Спиртовое брожение.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Ксантопротеиновая реакция.

## **Тема 5. Цикл Кребса.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цикл лимонной кислоты. Роль цикла трикарбоновых кислот в энергетике клетки и процессах метаболизма.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Милона.

## **Тема 6. Биологическое окисление.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Клеточная дыхательная цепь и окислительное фосфорилирование. Суммарное уравнение клеточного дыхания. Ферменты, принимающие участие в переносе электронов по дыхательной цепи. Схема переносчиков электронов по дыхательной цепи. Железо-сернистые белки. Цитохромы.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Фоля.

## **Тема 7. Катаболизм биомолекул.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Катаболизм жирных кислот и его роль в энергетике клетки. Роль окислительного расщепления аминокислот в клетке. Трансаминирование, дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Первичное связывание аммиака. Основные пути

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Сакагучи.

## **Тема 8. Фотосинтез.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Световые и темновые реакции фотосинтеза. Роль пигментов в фотосинтезе. Хлорофилл. Бета-Каротин. Фотосистемы I и II.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Паули.

## **Тема 9. Биосинтез биомолекул.**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биосинтез углеводов. Биосинтез насыщенных жирных кислот. Синтазный комплекс. Биосинтез триглицеридов.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Адамкевича.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Белки.	3	1	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
2.	Тема 2. Ферменты.	3	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Фосфор в живых организмах.	3	3	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Гликолиз.	3	4	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
5.	Тема 5. Цикл Кребса.	3	5	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
6.	Тема 6. Биологическое окисление.	3	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Катаболизм биомолекул.	3	7	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Фотосинтез.	3	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Биосинтез биомолекул.	3	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				36	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

В процессе преподавания будут использоваться компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель-компьютер-ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель-ученик", "ученик-ученик", "учитель-автор", "ученик-автор" в ходе постановки и решения учебно-познавательных задач), тренинговые (система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения) технологии.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Белки.**

письменная работа , примерные вопросы:

Схема анатомии клетки. Схема строения вирусов. История открытия белков Автотрофы и гетеротрофы. Цианобактерии.

### **Тема 2. Ферменты.**

устный опрос , примерные вопросы:

Локализация ферментов в клетке. Классификация ферментов. Кофакторы. Механизм действия коферментов оксидоредуктаз.

### **Тема 3. Фосфор в живых организмах.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема: Белки. Вопросы: 1. Каковы доказательства пептидной теории строения белковой молекулы? 2. Что понимают под первичной структурой белка? 3. Что понимают под вторичной структурой белковой молекулы? 4. Что понимают под третичной структурой белка?

### **Тема 4. Гликолиз.**

письменная работа , примерные вопросы:

1. АТФ, АДФ, НАД, НАДФ. 3. Высокоэнергетические фосфаты. 4. Аэробный и анаэробный гликолиз. 5. Брожение, виды брожения.

### **Тема 5. Цикл Кребса.**

письменная работа , примерные вопросы:

Общая схема цикла трикарбоновых кислот.

### **Тема 6. Биологическое окисление.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Виды биологического окисления. 2. Окислительное фосфорилирование. 3. Схема переносчиков электронов по дыхательной цепи.

### **Тема 7. Катаболизм биомолекул.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема: Ферменты. Вопросы: 1. Витамины. 2. Специфичность ферментов по отношению к субстрату. 3. Роль коферментов в метаболических процессах.

### **Тема 8. Фотосинтез.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Роль пигментов в фотосинтезе. 2. Хлорофилл. 3. Бета-Каротин.

### **Тема 9. Биосинтез биомолекул.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Синтазный комплекс. 2. Биосинтез триглицеридов.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы на зачет:

1. Аминокислотный состав белков.
2. Образование пептидной связи. Пептидные группы.
3. Полипептиды.
4. Первичная структура белка.
5. Вторичная структура белка.
6. Третичная структура белка.
7. Четвертичная структура белка.
8. Активный и аллостерический центры ферментов.
9. Классификация ферментов.
10. Кофакторы. Классификация кофакторов.
11. Коферменты.

12. Специфичность ферментов по отношению к субстратам.
13. АТФ, АДФ и АМФ.
14. Роль АТФ в энергетике клетки.
15. Схема трех гликолитических путей.
16. Виды брожения. Спиртовое брожение.
17. Световые и темновые реакции фотосинтеза.

### **7.1. Основная литература:**

1. Биохимия и молекулярная биология: учеб. пособие для вузов / Ю.П. Фролов, М.М. Серых, О.Н. Макурина и др. / Под ред. Ю.П. Фролова. Самара: Самар. ун-т, 2004. - 501 с.
2. Проскурина И.К. Биохимия: учеб. пособие для студентов вузов. Москва: ВЛАДОС-пресс, 2004. - 235 с.
3. Тенишева Н.Х. Биохимия: практикум: учеб. пособие для студ. Вузов. Казань: Экоцентр, 2003. - 171 с.
4. Хазипов Н.З., Аскарлова А.Н., Тюрикова Р.П. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов. Москва: КолосС, 2010. - 327 с.
5. Филлипович Ю.Б., Ковалевская Н.И. и др. Биологическая химия. М.: Академия, 2005.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Алимова Ф.К., Тухбатова Р.И., Тазетдинова Д.И. Методы определения гидролаз почв и почвенных микроорганизмов: учебно-методическое пособие. Казань: Казан. ун-т, 2010. - 67 с.
2. Биохимия: учеб. для студентов мед. вузов / Т. Л. Алейникова и др. / Под ред. Е.С. Северина. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 779 с.
3. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия. М.: Дрофа, 2004.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

XuMuK.ru - ?БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ?, Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - [www.xumuk.ru/biologhim/](http://www.xumuk.ru/biologhim/)

Биологическая химия - [biohimija.ru/category/biologicheskaya-ximiya/](http://biohimija.ru/category/biologicheskaya-ximiya/)

Биологическая химия - [rushim.ru/books/biochemie/biochemie.htm](http://rushim.ru/books/biochemie/biochemie.htm)

Биологическая химия - Биохимия - <http://www.biokhimija.ru/>

Поиск по научным и научно-популярным сайтам Рунета - [elementy.ru?runet?](http://elementy.ru?runet?)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Биохимия человека" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:



Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 034300.62 "Физическая культура" и профилю подготовки Физическая культура и спорт .

Автор(ы):

Низамов И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ямбушев Ф.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.