

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



**УТВЕРЖДАЮ**

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

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Биохимия Б3.В.3.6

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образование в области физической культуры и Безопасности жизнедеятельности

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамов И.С.

**Рецензент(ы):**

Низамов И.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галкин В. И.

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

Учебно-методическая комиссия Института физической культуры и спорта:

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

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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. (профессор) 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.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина Б3.В.3.6 "Биохимия" относится вариативной 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.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 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.	2	1-2	2	0	4	письменная работа
2.	Тема 2. Ферменты.	2	2-4	2	0	4	устный опрос
3.	Тема 3. Гликолиз.	2	3-5	2	0	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Цикл Кребса.	2	4-6	2	0	2	письменная работа
5.	Тема 5. Биологическое окисление.	2	5-7	2	0	2	устный опрос
6.	Тема 6. Катаболизм биомолекул.	2	6-8	2	0	2	письменная работа
7.	Тема 7. Фотосинтез.	2	9-11	2	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Биосинтез биомолекул.	2	10-12	2	0	2	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			16	0	20	

#### 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 (4 часа(ов)):*

Нингидриновая реакция.

##### 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 (4 часа(ов)):**

Биуретовая реакция.

**Тема 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 обезвреживания аммиака.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Реакция Сакагучи.

**Тема 7. 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 8. 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
N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Белки.	2	1-2	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
2.	Тема 2. Ферменты.	2	2-4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Гликолиз.	2	3-5	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Цикл Кребса.	2	4-6	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
5.	Тема 5. Биологическое окисление.	2	5-7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Катаболизм биомолекул.	2	6-8	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
7.	Тема 7. Фотосинтез.	2	9-11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Биосинтез биомолекул.	2	10-12	подготовка к контрольной работе	4	контрольная точка
<b>5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения</b>						
Итого						

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:

История открытия белков. Локализация ферментов в клетке.

### Тема 2. Ферменты.

устный опрос , примерные 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? 5. Что понимают под четвертичной структурой белка?

### Тема 3. Гликолиз.

контрольная работа , примерные вопросы:

Нингидриновая реакция, биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция, реакция Милона, реакция Фоля, реакция Сакагучи, реакция Паули.

#### **Тема 4. Цикл Кребса.**

письменная работа , примерные вопросы:

Анаэробное расщепление пирувата.

#### **Тема 5. Биологическое окисление.**

устный опрос , примерные вопросы:

Виды биологического окисления. Окислительное фосфорилирование. Доноры и акцепторы электронов клеточной дыхательной цепи.

#### **Тема 6. Катаболизм биомолекул.**

письменная работа , примерные вопросы:

Основные пути обезвреживания аммиака.

#### **Тема 7. Фотосинтез.**

устный опрос , примерные вопросы:

Автотрофы и гетеротрофы. Цианобактерии. Серные бактерии Бета-Каротин.

#### **Тема 8. Биосинтез биомолекул.**

контрольная точка , примерные вопросы:

АТФ, АДФ, НАД, НАДФ, высокоэнергетические фосфаты.

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

Примерные вопросы к зачету:

Задания и вопросы для текущего контроля

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?
5. Что понимают под четвертичной структурой белка?
6. Виды биологического окисления.
7. Окислительное фосфорилирование.
8. Катаболизм
9. Анаболизм.
10. Бета-Каротин.

Темы контрольных работ

1. Нингидриновая реакция, биуретовая реакция, ксантопротеиновая реакция, реакция Милона, реакция Фоля, реакция Сакагучи, реакция Паули.
2. АТФ, АДФ, НАД, НАДФ, высокоэнергетические фосфаты.
3. Схемы цикла лимонной кислоты, АТФ-цикла, глиоксилатного цикла.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Гидранович В.И., Гидранович А. В. Биохимия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по биологическим специальностям. 2-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2012. - 528 с.
2. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия / пер. с нем. Л.В. Козлова под ред. П.Д. Решетова, Т.И. Соркиной. - 4-е изд. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 469 с.
3. Аристова Н.В. Тестовые задания по биологической химии: учебное пособие. - Казанский государственный энергетический университет, Казань, 2012. - 74 с.

4. Практикум по общей биохимии: учебное пособие: для студентов 2 курса биолого-почвенного факультета / Романовская Е.В. и др. С.-Петерб. гос. ун-т; под ред. Е.В. Романовской, Н.Д. Ещенко. Издат. дом Санкт-Петербургского государственного университета, 2010. - 193 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Хазипов Н.З., Аскарлова А.Н., Тюрикова Р.П. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов. Москва: КолосС, 2010. - 327 с.
2. Биометаллоорганическая химия / пер. с англ. В. П. Дядченко и К. В. Зайцева; под ред. Е. Р. Милаевой. - Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 494 с.
3. 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.

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

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

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)

Освоение дисциплины "Биохимия" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.



Имеется специализированная биохимическая лаборатория с лаборантской комнатой, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование (электронные весы, термоблок, рефрактометр, сушильный шкаф, фотоколориметр, центрифуга ОПИ-3), химическая посуда и набор аминокислот и химреактивов. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Образование в области физической культуры и Безопасности жизнедеятельности .

Автор(ы):

Низамов И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.