

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 30 » января 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА

Направление подготовки 49.03.01 «Физическая культура»

Профиль подготовки Спортивный менеджмент

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудо- ем-кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Прак- тич. за- нятия, час.	Лабора- т. ра- боты, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
1	4 (144)	18		36	45	Экзамен 45
Итого	4 (144)	18		36	45	Экзамен 45

Владимир 2015

2013. 2014 год

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области биологической химии, изучение химического состава живого организма, строения и свойств молекул, обмена веществ, химических превращений, влияния на организм разнообразных физических нагрузок, применяемых в спорте.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Биохимия человека относится к базовой части Блока 1. Для успешного освоения биохимии необходимы знания, умения и компетенции, полученные в средней общеобразовательной школе по общей и органической химии, а также биологии. Биохимия является базовой, фундаментальной дисциплиной, создающей необходимые предпосылки для последующего освоения «Физиологии человека», «Физиологии спорта», «Теории и методики физической культуры» и ряда спортивных дисциплин.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **ЗНАТЬ:**

- предмет, цели и задачи дисциплины «биохимия человека»;
- особенности обмена веществ во время физической работы и отдыха (ОПК-1);
- основные понятия о взаимосвязи физических нагрузок и функциональных возможностей организма.

### **УМЕТЬ:**

- используя знания биохимических закономерностей, оценивать соответствие физических нагрузок функциональному состоянию организма человека (ОПК-1);
- выявлять признаки неадекватности физической нагрузки;

### **ВЛАДЕТЬ:**

- биохимическими знаниями для планирования и проведения основных видов спортивно-оздоровительных занятий с людьми разного возраста (ОПК-1);
- биохимическими методами для оценки уровня общей и специальной тренированности для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (ОПК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы – 144 часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в (часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР			
1	Введение. Предмет и задачи биохимии. Углеводы. Их общая характеристика, классификация и биохимическая роль.	1	1	1		2			4		1/33	
2	Липиды. Их общая характеристика, классификация и биохимическая роль.	1	2-3	2		4			4		2/33	
3	Белки. Химический состав белков и их функции. Уровни структуры белковой молекулы. Физико-химические свойства белков.	1	4	1		2			4		1/33	
4	Нуклеиновые кислоты. Их химический состав, Структура и функции. Ферменты их строение, функции, классификация	1	5-6	2		2			4		2/50	Рейтинг-контроль № 1
5	Витамины	1	7	1		2			4		1/33	
6	Основы биоэнергетики. Преобразование энергии в живых организмах. Биологическое окисление	1	8-9	2		4			4		2/33	
7	Обмен углеводов. Превращение углеводов в пищеварительной системе. Внутриклеточный распад углеводов	1	10	1		2			4		1/33	
8	Обмен жиров	1	11	1		2			4			
9	Биохимия спорта. Структура и химический состав мышц. Механизм и энергетика мышечного сокращения.	1	12	1		2			4		1/50	Рейтинг-контроль № 2
10	Биохимия спорта. Обнаружение в мышцах белков и молочной кислоты	1	13	1		2			2			
11	Биохимия спорта. Биохимические изменения в организме при физической работе.	1	14-15	2		4			2		2/50	



12	Биохимия спорта. Биохимическая характеристика утомления.	1	16	1	2	2	1/33
13	Биохимия спорта. Аэробная и анаэробная работоспособность организма.	1	17-18	2	2	3	Рейтинг-контроль № 3
	<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>14/26</b> <b>Экзамен 45</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный процесс по дисциплине «Биохимия человека» осуществляется с использованием мультимедийной техники, активных и интерактивных форм проведения занятий (ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и др.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путём опроса на занятиях по изучаемым темам, проводятся контрольные работы.

### Темы контрольных работ для текущего контроля знаний студентов:

- 1 Структура и биологическая роль углеводов
- 2 Структура и биологическая роль белков
- 3 Структура ферментов и их свойства
- 4 Ферменты тканевого дыхания
- 5 Распад и использование углеводов в тканях
- 6 Переваривание и всасывание белков в пищеварительном тракте
- 7 Химический состав мышц

Студентам-спортсменам, которые проводят длительное время на сборах, предлагаются более развёрнутые **темы для написания рефератов:**

- соотношение различных путей ресинтеза АТФ при работе;
- биохимическая характеристика работы различных зон мощности;
- биохимические факторы утомления при различных видах работы;
- биохимическая характеристика восстановительных процессов;
- биохимические основы двигательных качеств.

## Рейтинг-контроль №1

### Контрольное задание по биохимии (статическая биохимия) Вариант I

1. Чем является глюкоза:
  - а) кетогексозой
  - б) кетопентозой
  - в) альдогексозой
  - г) дисахаридом
2. Что входит в состав лактозы:
  - а) глюкоза и галактоза
  - б) две молекулы глюкозы
  - в) глюкоза и фруктоза
  - г) две молекулы фруктозы
3. Какая из названных аминокислот не является незаменимой:
  - а) валин
  - б) глицин
  - в) метионин
  - г) триптофан
4. Какой металл входит в состав витамина В<sub>12</sub>:
  - а) калий
  - б) кобальт
  - в) магний
  - г) цинк
5. Как называются ферменты, катализирующие синтез биологических молекул:
  - а) лигазы
  - б) трансферазы
  - в) лиазы
  - г) гидролазы
6. Какое из азотистых оснований не входит в состав РНК:
  - а) тимин
  - б) урацил
  - в) аденин
  - г) гуанин
7. При участии каких ферментов происходит гидролиз триглицеридов:
  - а) фосфолипаз
  - б) липаз
  - в) холинэстераз
  - г) фосфорилаз

## Контрольное задание по биохимии №1

### (статическая биохимия)

#### Вариант II

1. Что относится к моносахаридам:

- а) мальтоза
- б) фруктоза
- в) лактоза
- г) гликоген

2. Что входит в состав сахарозы:

- а) две молекулы глюкозы
- б) две молекулы фруктозы
- в) галактоза и глюкоза
- г) глюкоза и фруктоза

3. Какая из названных аминокислот является заменимой:

- а) лейцин
- б) лизин
- в) фенилаланин
- г) аланин

4. Назовите основные источники витамина С:

- а) мясные продукты
- б) растительные продукты
- в) молочные продукты

5. К какому классу относятся ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции:

- а) изомеразы
- б) лиазы
- в) лигазы
- г) оксидоредуктазы

6. Какое из азотистых оснований не входит в состав ДНК:

- а) аденин
- б) гуанин
- в) урацил
- г) цитозин

7. Какой электрический заряд имеют белки в изоэлектрической точке:

- а) отрицательный
- б) положительный
- в) нулевой

## Рейтинг-контроль № 2

### Контрольное задание по биохимии № 2 (динамическая биохимия)

#### Вариант I

1. Что отщепляется от субстрата в результате реакции декарбоксилирования:

- а) оксид углерода
- б) аммиак
- в) вода

- г) атомы водорода
- 2. Что является универсальным аккумулятором энергии в организме:
  - а) ГТФ
  - б) АТФ
  - в) глюкозо-6-фосфат
  - г) 1,3-дифосфоглицериновая кислота
- 3. Каково соотношение энергетических эффектов гликолиза и аэробного распада глюкозы:
  - а) 1:2
  - б) 1:10
  - в) 1:15
  - г) 1:19
- 4. Какие соединения являются основой костной ткани:
  - а) кальция и фосфора
  - б) натрия и калия
  - в) кальция и хлора
  - г) меди и азота
- 5. Какой витамин входит в состав кофермента ФМН:
  - а) витамин А
  - б) витамин В<sub>6</sub>
  - в) витамин К
  - г) витамин В<sub>2</sub>
- 6. На какой субстрат действуют фермент трипсин:
  - а) на углеводы
  - б) на липиды
  - в) на белки

### **Контрольное задание по биохимии № 2 (динамическая биохимия)**

#### **Вариант II**

- 1. Что отщепляется от субстрата в результате дегидрогенирования:
  - а) аммиак
  - б) атомы водорода
  - в) вода
  - г) оксид углерода
- 2. Как называется процесс синтеза АТФ, идущей сопряженно с реакциями окисления при участии комплекса дыхательных ферментов:
  - а) фотосинтетическое фосфорилирование
  - б) окислительное фосфорилирование
  - в) фосфотрансферная реакция
- 3. В результате какого энергетического процесса образуется молочная кислота:
  - а) креатинфосфокиназной реакции
  - б) миокиназной реакции
  - в) аэробного процесса (цикла Кребса)
  - г) гликолиза
- 4. Что является первым переносчиком водорода в дыхательной цепи:
  - а) убихинон
  - б) флавопротеиды



- в) НАД
  - г) цитохромы
5. В состав какого пищеварительного сока входит фермент пепсин:
- а) в состав желудочного сока
  - б) в состав слюны
  - в) в состав кишечного сока
6. Каковы продукты расщепления триглицеридов в пищеварительной системе:
- а) аминокислоты
  - б) глицерин и жирные кислоты
  - в) глицерин и азотистые основания
  - г) моносахариды

### Рейтинг-контроль № 3

#### Контрольное задание по биохимии № 3 (по биохимии спорта)

##### Вариант I

1. Что представляют из себя сократительные элементы мышечного волокна:
- а) полисахариды
  - б) митохондрии
  - в) миофибриллы
  - г) биологические мембраны
2. Какой путь энергопродукции является наиболее энергетически выгодным:
- а) аэробный распад глюкозы
  - б) гликолиз
  - в) креатинкиназная реакция
  - г) миокиназная реакция
3. Какой из названных белков не входит в состав тонких нитей миофибрил:
- а) актин
  - б) миоглобин
  - в) тропин
  - г) тропомиозин
4. По величине чего оценивается мощность аэробного энергообразования:
- а) кислородного запроса
  - б) кислородного дефицита
  - в) кислородной емкости крови
  - г) МПК
5. После работы в какой зоне мощности у спортсменов бывает наиболее выражен метаболический ацидоз:
- а) умеренной
  - б) большой
  - в) субмаксимальной
  - г) максимальной
6. Где в мышечном волокне хранится кальций:
- а) саркоплазме
  - б) в рибосомах
  - в) в саркоплазматическом ретикулуме
  - г) в сарколемме



г) в сарколемме

### Контрольное задание по биохимии № 3 (по биохимии спорта)

#### Вариант II

1. Из чего состоят толстые нити миофибрилл:
  - а) из актина
  - б) из миоглобина
  - в) тропонина
  - г) миозина
2. Какой путь энергопродукции играет основную роль в энергообеспечении кратковременных упражнений максимальной мощности:
  - а) гликолиз
  - б) креатинкиназная реакция
  - в) миокиназная реакция
  - г) аэробный распад глюкозы
3. Какие катионы играют ведущую роль в мышечном сокращении:
  - а) магния
  - б) натрия
  - в) калия
  - г) кальция
4. После какой дистанции легкоатлетического бега может возникнуть у спортсмена гипогликемия:
  - а) 100 м
  - б) марафонский бег
  - в) 400 м
  - г) 500 м
5. При работе в какой зоне мощности у спортсмена возникает истинное устойчивое состояние:
  - а) максимальной
  - б) субмаксимальной
  - в) большой
  - г) умеренной
6. Какие белки играют важную роль в механизме мышечного расслабления:
  - а) миостромины
  - б) актин
  - в) тропонин
  - г) миоглобин

### Ответы к контрольным заданиям по биохимии

#### Задание №1

##### Вариант I

##### Вариант II

1 в

1 б

2 а

2 г

3 б

3 г

4 б

4 б

5 а	5 г
6 а	6 в
7 б	7 в

### Задание №2

Вариант I	Вариант II
1 а	1 б
2 б	2 б
3 г	3 г
4 а	4 в
5 г	5 а
6 в	6 б

### Задание №3

Вариант I	Вариант II
1 г	1 в
2 б	2 а
3 г	3 б
4 б	4 г
5 г	5 в
6 а	6 в

### Темы докладов

- 1 Общая характеристика обмена веществ
- 2 Витамины
- 3 Обмен липидов
- 4 Водно-солевой обмен
- 5 Структура мышечного волокна
- 6 Биохимические сдвиги в мышцах при физической работе
- 7 Биохимические сдвиги в крови при физической работе
- 8 Биохимические сдвиги в миокарде и печени при физической работе

### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО БИОХИМИИ ЧЕЛОВЕКА

1. Предмет биохимии. Биохимия спорта, ее задачи и значение для теории и практики физической культуры.
2. Углеводы, их общая характеристика и классификация.
3. Моносахариды. Физические и химические свойства моносахаридов. Важнейшие представители: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза.
4. Дисахариды. Типы строения. Основные представители: сахароза, мальтоза, лактоза. Строение и физические свойства.
5. Полисахариды. Классификация. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза. Биологическое значение полисахаридов.

6. Липиды. Классификация. Глицериды (нейтральные жиры), их структура. Простые и смешанные триглицериды. Их свойства.
7. Биологическое значение белков.
8. Аминокислоты, их классификация.
9. Белки. Полипептидная теория строения белка.
10. Физико - химические свойства белков.
11. Классификация белков.
12. Нуклеиновые кислоты. Структурные элементы нуклеиновых кислот.
13. Строение ДНК и ее биологическое значение.
14. Строение РНК и ее биологическое значение.
15. Ферменты, их значение в организме, строение и механизм действия ферментов.
16. Классификация ферментов.
17. Витамины.
18. Общие закономерности обмена веществ. Разновидность обмена веществ.
19. Современные представления о биологическом окислении. Типы окислительных реакций.
20. Дыхательная цепь. Переносчики электронов в дыхательной цепи.
21. Общие представления об обмене углеводов. Биохимические превращения углеводов в пищеварительной системе.
22. Аэробный распад углеводов в тканях.
23. Анаэробный распад углеводов в тканях.
24. Переваривание и всасывание липидов.
25. Окисление глицерина и жирных кислот.
26. Обмен белков. Гидролиз белков в органах пищеварения.
27. Пути внутриклеточного превращения аминокислот. Образование и удаление аммиака.
28. Водно - солевой обмен.
29. Химический состав мышечной ткани.
30. Структура и функции мышечного волокна.
31. Структура и свойства сократительных белков.
32. Механизм мышечного сокращения.
33. Пути ресинтеза АТФ в мышцах.
34. Классификация физических упражнений по характеру биохимических изменений при работе.
35. Соотношение различных путей энергопродукции при различных видах мышечной деятельности.
36. Кислородный режим при мышечной работе (запрос, потребление кислорода, кислородный дефицит и долг).
37. Аэробная работоспособность организма.
38. Анаэробная работоспособность организма.
39. Обмен белков и азотсодержащих веществ при мышечной работе.
40. Биохимические изменения во внутренних органах и головном мозгу при мышечной работе.
41. Биохимическая характеристика утомления.
42. Динамика биохимических процессов в период отдыха.



## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Тема 1 Общая характеристика обмена веществ.

- Общие закономерности обмена веществ. Разновидность обмена веществ.
- Современные представления о биологическом окислении.
- Типы окислительных реакций.

Тема 2 Витамины.

- Классификация витаминов.
- Гипер и гипоавитаминоз.

Тема 3 Обмен липидов.

- Переваривание и всасывание липидов.
- Окисление глицерина и жирных кислот.

Тема 4 Водно-солевой обмен.

- Минеральный состав организма.

Тема 5 Структура мышечного волокна.

- Химический состав мышечной ткани.
- Структура и функции мышечного волокна.
- Структура и свойства сократительных белков.

Тема 6 Биохимические сдвиги в мышцах при физической работе.

- Соотношение различных путей энергопродукции при различных видах мышечной деятельности.
- Кислородный режим при мышечной работе (запрос, потребление кислорода, кислородный дефицит и долг).

Тема 7 Биохимические сдвиги в крови при физической работе.

- Биохимические изменения во внутренних органах и головном мозгу при мышечной работе.

Тема 8 Биохимические сдвиги в миокарде и печени при физической работе.

- Биохимические изменения во внутренних органах и головном мозгу при мышечной работе.
- Биохимическая характеристика утомления.
- Динамика биохимических процессов в период отдыха.

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html>

2. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-2786-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html>

3. Димитриев А. Д. Биохимия: Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017902.html>

## Дополнительная литература

1. Никулин Б.А. Биохимический контроль в спорте [Электронный ресурс]: науч.-метод. пособие / Б.А. Никулин, И.И. Родионова. - М.: Советский спорт, 2011. – ISBN 9785971804840 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785971804840.html>
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с.: ил., [4] с. цв. вкл. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-9963-2126-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321261.html>
3. Биохимия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.: ил. - ISBN 978-5-9704-1287-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>

### Программное обеспечение и Интернет ресурсы.

#### Учреждения, порталы, фонды

Информационное спортивное агентство <http://sportcom.ru>

Информационное спортивное агентство «Стадион» <http://www.stadium.ru>

Теория и практика физической культуры (информационный портал) <http://www.teoriya.ru>

#### Библиотеки

Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту <http://lib.sportedu.ru> тел. (495) 166-70-00; 166-50-90

#### Журналы

«Теория и практика физической культуры» (архив) <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk>

«Физическая культура: воспитание, образование, тренировка» (архив) <http://lib.sportedu.ru/press/fkvot>

«Спорт для всех» (архив) <http://www.infosport.ru/press/sfa/arch.htm>

«Спортивная жизнь России» <http://www.sgros.nm.ru>

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ БИОХИМИИ

Кабинет биохимии и гигиены на 22 посадочных места.

Нежилое здание. (Спортивный корпус № 3), 600021, Владимирская область, МО город Владимир (городской округ), г. Владимир, ул. Университетская, д. 1. Аудит. 103.

Экран, доска, мел, плакаты, таблицы, велоэргометр Kettler Giro R7629-000, велотренажер, переносной мультимедийный проектор, ноутбук с выходом в «Интернет», материал для самоподготовки: практикумы, раздаточный материал, учебники, набор мультимедийных презентаций виртуальных лабораторных работ.

Кабинет мульти-медиа на 60 посадочных мест.

Нежилое здание. (Спортивный корпус № 3), 600021, Владимирская область, МО город Владимир (городской округ), г. Владимир, ул. Университетская, д. 1. Аудит. 109.

Экран, доска, мел, мультимедийный проектор.



Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.01 «Физическая культура», профиль Спортивный менеджмент

Рабочую программу составила к.б.н., доцент кафедры ТМБОФК

 Гурова Е.В.

Рецензент (ы) к.б.н., доцент кафедры ТМФКСД  Гаврилов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМБОФК протокол № 41 от 29.01 2015 года.

Заведующий кафедрой  Батоцыренова Т.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направлений 49.03.01, 49.03.02 протокол № 41 от 30.01 2015 года.

Председатель комиссии  Батоцыренова Т.Е.