

Министерство образования Республики Беларусь  
Учебно-методическое объединение по образованию  
в области физической культуры

**УТВЕРЖДЕНА**

Первым заместителем Министра образования  
Республики Беларусь В. А. Богуш  
07.09.2015  
Регистрационный № ТД-Н. /тип.

**БИОХИМИЯ**

**Типовая учебная программа**

**по учебной дисциплине для специальностей:**

- 1-88 01 01 «Физическая культура (по направлениям)»;
- 1-88 01 02 «Оздоровительная и адаптивная физическая культура  
(по направлениям)»;
- 1-88 01 03 «Физическая реабилитация и эрготерапия  
(по направлениям)»;
- 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность  
(по направлениям)»;
- 1-89 02 01 «Спортивно-туристская деятельность (по направлениям)»

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель Министра  
спорта и туризма  
Республики Беларусь

*А.С. Тагиев*

*26.03.2015*

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методического  
объединения по образованию  
в области физической культуры

*И.П. Косяченко*

*12.03.2015*

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления высшего  
образования Министерства  
образования Республики Беларусь

*С.И. Романюк*

*08.09.2015*

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного  
учреждения образования  
«Республиканский институт высшей  
школы»

*И.В. Титович*

*20.08.2015*

Эксперт-нормоконтролер

*О.А. Величкова*  
*26.06.2015*

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

**И.Л.Гилеп**, доцент кафедры физиологии и биохимии учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат химических наук, доцент;

**А.С.Базулько**, профессор кафедры физиологии и биохимии учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат биологических наук, доцент;

**И.Н.Рубчя**, заведующий кафедрой физиологии и биохимии учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры», кандидат биологических наук, доцент

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

кафедра биохимии биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол от 04.04.2014 № 4);

**А.А.Михеев**, заместитель директора по научно-исследовательской работе государственного учреждения «Научно-исследовательский институт физической культуры и спорта Республики Беларусь», доктор биологических наук, доктор педагогических наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

кафедрой физиологии и биохимии учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» (протокол от 22.04.2014 № 12);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет физической культуры» (протокол от 03.06.2014 № 8);

научно-методическим советом по группе специальностей 88-01 «Физическая культура» учебно-методического объединения по образованию в области физической культуры (протокол от 26.05.2014 № 7);

научно-методическим советом по группе специальностей 88-02 «Спорт» учебно-методического объединения по образованию в области физической культуры (протокол от 19.05 2014 № 8);

научно-методическим советом по группе специальностей 89-02 «Туризм» учебно-методического объединения по образованию в области физической культуры (протокол от 29.05 2014 № 7)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Биохимия» предназначена для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени в рамках цикла специальных дисциплин, предусмотренных образовательными стандартами высшего образования I ступени: ОСВО 1-88 01 01-2013; ОСВО 1-88 01 02-2013; ОСВО 1-88 01 03-2013; ОСВО 1-88 02 01-2013; ОСВО 1-89 02 01-2013 и типовыми учебными планами по специальностям:

1-88 01 01 «Физическая культура (по направлениям)»;

1-88 01 02 «Оздоровительная и адаптивная физическая культура (по направлениям)»;

1-88 01 03 «Физическая реабилитация и эрготерапия (по направлениям)»;

1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)»;

1-89 02 01 «Спортивно-туристская деятельность (по направлениям)».

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины – овладение будущими специалистами в области физической культуры и спорта необходимыми знаниями биохимических основ жизнедеятельности организма человека в норме и основных закономерностей биохимической адаптации организма при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом.

Задачи учебной дисциплины:

– обучить сущности и значению основных химических процессов, происходящих в клетках и тканях живого организма при различных его состояниях;

– сформировать у студентов научное мировоззрение и понимание изменений в состоянии обмена веществ и функций организма при систематических занятиях физической культурой и спортом;

– подготовить будущих специалистов к умению использовать биохимические знания для решения педагогических, методических, исследовательских задач в своей практической деятельности.

Подготовка преподавателей физической культуры и тренеров по видам спорта включает изучение комплекса специальных дисциплин, среди которых важное место занимает учебная дисциплина «Биохимия». Современная теория и практика физического воспитания и спорта требуют знаний биохимических основ жизнедеятельности организма, в том числе и метаболических процессов превращения различных биологически активных соединений. Знания и умения, полученные при изучении учебной дисциплины «Биохимия», способствуют качественному изучению таких учебных дисциплин как «Физиология», «Физиология спорта», «Гигиена», «Спортивная медицина».

Для изучения учебной дисциплины «Биохимия» необходимы знания по учебному предмету «Биология» и по учебной дисциплине «Анатомия».

Отличительными особенностями данной типовой учебной программы являются: реализация компетентного подхода к подготовке специалистов в области физического воспитания, спорта и туризма в различных типах учреждений образования Республики Беларусь; обновленное содержание, современная концепция организации самостоятельной работы студентов.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ И УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате изучения учебной дисциплины «Биохимия» формируются следующие компетенции:

### **академические:**

- 1) уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- 2) владеть системным и сравнительным анализом;
- 3) владеть исследовательскими навыками;
- 4) уметь работать самостоятельно;
- 5) быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- 6) владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- 7) иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой на компьютере;
- 8) обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- 9) уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

### **социально-личностные:**

10) обладать качествами гражданственности, формировать гуманистическое мировоззрение, нравственное сознание и нравственное поведение;

- 11) быть способным к социальному взаимодействию;
- 12) обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- 13) владеть навыками здоровьесбережения;
- 14) быть способным к критике и самокритике;
- 15) уметь работать в команде;

### **профессиональные:**

16) формировать физическую культуру личности;

17) воспитывать ответственность за результаты учебной деятельности;

18) формировать у занимающихся систему научных знаний, умений, навыков и готовность к их использованию в процессе физического воспитания;

19) организовывать и проводить разнообразные формы занятий физическими упражнениями;

20) использовать приемы формирования мотивации к занятиям физическими упражнениями;

21) осваивать и использовать современные научно обоснованные методики физического воспитания;

22) дифференцировать и индивидуализировать физические нагрузки;

23) выбирать и использовать средства и методы физической культуры;

24) вести переговоры с другими заинтересованными участниками;

25) готовить доклады и материалы к презентациям;

26) пользоваться глобальными информационными ресурсами, владеть современными средствами телекоммуникаций;

27) квалифицированно проводить научные исследования в области физической культуры и спорта;

28) использовать в процессе научных исследований в области физической культуры и спорта знания смежных дисциплин;

29) готовить научные статьи, рефераты, доклада, информационные сообщения и др.;

30) использовать в научных исследованиях современные информационные технологии;

31) разрабатывать методики коррекции и восстановления с учетом результатов научно-исследовательских работ;

32) выбирать эффективный критерий оптимального дозирования физической нагрузки;

33) формировать у занимающихся гражданские черты личности, гуманистическое мировоззрение, нравственное сознание и нравственное поведение, устойчивый интерес к спортивным и физкультурным занятиям, навыки физического самосовершенствования;

34) осуществлять пропаганду физической культуры, спорта и туризма, здорового образа жизни.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

– закономерности обмена веществ в организме человека при обычной жизнедеятельности и при занятиях физическими упражнениями и спортом;

– особенности возрастных изменений, величины основных биохимических показателей крови в покое и возможности их изменений при физических нагрузках;

**уметь:**

– оценивать по основным биохимическим показателям крови и мочи функциональное состояние организма;

– оценивать переносимость выполняемых физических нагрузок, характер и эффективность протекания восстановительных процессов в периоде отдыха;

– применять полученные знания для решения педагогических, методических, исследовательских задач в практической деятельности;

**владеть:**

– методами оценки функционального состояния организма спортсмена по динамике биохимических показателей крови и мочи.

Изучение учебной дисциплины рассчитано на 150 часов, из них 60 – аудиторные часы. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 30 часов, лабораторные занятия – 30 часов. Рекомендуемая форма текущей аттестации студентов по учебной дисциплине – экзамен.

**ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ»**

№ модуля	Наименование модуля, темы	Количество аудиторных часов		
		всего	из них	
			лекции	лабораторные занятия
1	2	3	4	5
<b>Содержательный модуль 1 (СМ-1) Общая биохимия человека</b>				
<b>М-1</b>	<b>Введение в учебную дисциплину «Биохимия»</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Тема 1. Введение. Химический состав организма человека	4	2	2
<b>М-2</b>	<b>Регуляторы обмена веществ</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	Тема 2. Ферменты	4	2	2
	Тема 3. Витамины	4	2	2
	Тема 4. Гормоны	4	2	2
<b>М-3</b>	<b>Обмен энергии</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Тема 5. Биоэнергетика	4	2	2
<b>М-4</b>	<b>Обмен веществ</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
	Тема 6. Обмен углеводов	4	2	2
	Тема 7. Обмен липидов	2	2	
	Тема 8. Обмен белков	4	2	2
<b>М-К<sub>1</sub></b>	<b>Контроль успеваемости по СМ-1 «Общая биохимия человека»</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Содержательный модуль 2 (СМ-2) Биохимия мышечной деятельности</b>				
<b>М-5</b>	<b>Биоэнергетические основы спортивной мышечной деятельности</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	Тема 9. Биохимия мышечной ткани	4	2	2
	Тема 10. Энергетика мышечной деятельности	4	2	2
	Тема 11. Динамика биохимических процессов при мышечной деятельности	4	2	2

1	2	3	4	5
<b>М-6</b>	<b>Биохимические закономерности развития утомления, восстановления, двигательных качеств</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	Тема 12. Биохимические изменения в организме при утомлении и в периоде отдыха	4	2	2
	Тема 13. Биохимическая характеристика качеств силы, быстроты и выносливости спортсмена	4	2	2
<b>М-7</b>	<b>Биохимический контроль и характеристика различных видов спорта</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
	Тема 14. Биохимический контроль в спорте	4	2	2
	Тема 15. Биохимическая характеристика отдельных видов спорта	2	2	
<b>М-К<sub>2</sub></b>	<b>Контроль успеваемости по СМ-2<sup>1</sup> «Биохимия мышечной деятельности»</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> Количество модулей контроля и запланированных для них аудиторных часов определяется учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине.

# **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

## **Содержательный модуль 1 (СМ-1) ОБЩАЯ БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА**

### **Модуль 1 (М-1) ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ «БИОХИМИЯ»**

#### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Биохимия как наука о химическом составе организма и химических процессах, лежащих в основе его жизнедеятельности. Роль учебной дисциплины «Биохимия» в подготовке специалистов по физической культуре и спорту.

Химический состав организма человека и его возрастные особенности. Содержание воды, углеводов, липидов, белков, минеральных веществ в организме. Влияние физической тренировки на химический состав органов и тканей.

Понятие об активной реакции среды, водородном показателе рН и его значениях в биологических жидкостях: крови, слюне, моче, желудочном соке, кишечном соке. Основные буферные системы организма. Механизм действия буферных систем.

Обмен веществ и энергии в организме. Ассимиляция и диссимиляция. Соотношение данных процессов при различных функциональных состояниях организма. Возрастные особенности обмена веществ. Взаимосвязь обмена веществ с клеточными структурами.

### **Модуль 2 (М-2) РЕГУЛЯТОРЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

#### **Тема 2. ФЕРМЕНТЫ**

Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Строение молекул ферментов. Активный центр ферментов и его роль. Апофермент и кофермент как составные части сложных ферментов. Участие витаминов и других веществ в построении коферментов. Специфичность действия ферментов.

Механизм действия ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.

Влияние температуры и рН среды на активность ферментов. Влияние мышечной деятельности на активность ферментов.

Классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы).

### **Тема 3. ВИТАМИНЫ**

Понятие о витаминах и их роль в регуляции обмена веществ. Классификация витаминов по растворимости и характеру биологического действия. Основные группы водо-и жирорастворимых витаминов. Пищевые источники витаминов.

Понятие о гиповитаминозе, авитаминозе и гипервитаминозе. Причины гиповитаминозов. Влияние гиповитаминозов на спортивную деятельность.

Механизмы действия витаминов в регуляции обмена веществ.

Влияние мышечной деятельности на потребность организма в витаминах.

### **Тема 4. ГОРМОНЫ**

Понятие о гормонах и их роль в регуляции обмена веществ. Классификация гормонов по химическому строению: белки и пептиды, производные аминокислот, стероиды.

Понятие об эндокринной системе организма. Характеристика биологической роли основных групп гормонов гипофиза, щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез.

Понятие о механизмах действия гормонов в регуляции обмена веществ. Влияние мышечной деятельности на секрецию гормонов.

## **Модуль 3 (М-3) ОБМЕН ЭНЕРГИИ**

### **Тема 5. БИОЭНЕРГЕТИКА**

Энергетические процессы и их роль в жизнедеятельности организма. Основные этапы освобождения энергии в процессах обмена веществ.

Биологическое окисление – основной путь освобождения энергии в организме. Понятие об аэробном и анаэробном окислении веществ, локализация этих процессов в клетках тканей. Ферменты биологического окисления: дегидрогеназы, цитохромы, оксидазы. Дыхательная цепь ферментов митохондрий и их роль в энергетическом обмене. Биологическое окисление в митохондриях клеток и связь его с реакциями цикла Кребса.

Понятие о макроэргических веществах организма. Особенности строения молекул аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и аденозиндифосфорной кислоты (АДФ). Роль АТФ в энергетическом обмене. Связь процессов биологического окисления с образованием АТФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование АДФ. Влияние мышечной деятельности на интенсивность энергетического обмена.

## **Модуль 4 (М-4)**

### **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ**

#### **Тема 6. ОБМЕН УГЛЕВОДОВ**

Понятие об углеводах и их биологическая роль. Классификация углеводов в зависимости от строения молекулы и способности к реакции гидролиза. Химические превращения углеводов в органах пищеварения. Ферменты гидролиза пищевых углеводов и условия их действия. Транспорт углеводов к органам и тканям.

Анаэробное окисление гликогена и глюкозы в тканях. Основные промежуточные реакции и продукты гликолиза, их роль. Содержание лактата в крови в покое и при мышечной деятельности. Значимость этого показателя в оценке функционального состояния организма. Расход и ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Образование и устранение молочной кислоты. Роль и энергетический эффект анаэробного распада углеводов при мышечной деятельности.

Аэробное окисление углеводов. Образование ацетилкофермента-А из пировиноградной кислоты. Распад ацетилкофермента-А в цикле Кребса. Связь цикла Кребса с процессами переноса водорода на кислород и образованием АТФ в митохондриях. Энергетический эффект и биологическая роль аэробного распада углеводов при мышечной деятельности.

Понятие о синтезе углеводов в организме.

Регуляция обмена углеводов. Участие гормонов адреналина, глюкагона, инсулина, тироксина, глюкокортикоидов в регуляции углеводного обмена при мышечной деятельности.

#### **Тема 7. ОБМЕН ЛИПИДОВ**

Понятие о липидах и их биологическая роль. Классификация липидов. Понятие о строении и основных свойствах глицеридов, фосфатидов, стеридов. Значение липидов в процессе спортивной деятельности.

Понятие о строении и биологической роли холестерина.

Химические превращения липидов в органах пищеварения. Ферменты, участвующие в процессах переваривания липидов, условия их действия. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании конечных продуктов гидролиза липидов.

Транспорт липидов и продуктов их гидролиза в организме.

Депонирование жиров.

Мобилизация резервного жира из жировых депо. Тканевой распад липидов (липолиз). Бета-окисление жирных кислот. Образование ацетилкофермента-А при бета-окислении и его превращения в цикле Кребса. Окисление глицерина и связь его с гликолизом. Энергетический эффект окисления жиров и их роль при спортивной деятельности.

Образование кетоновых тел при окислении жирных кислот, использование их при мышечной деятельности. Оценка состояния организма спортсмена по содержанию в крови кетоновых тел.

Понятие о синтезе липидов в организме. Регуляция обмена липидов.

### **Тема 8. ОБМЕН БЕЛКОВ**

Понятие о белках и их биологическая роль. Структура молекул белков. Классификация белков. Химические превращения белков в органах пищеварения. Ферменты, участвующие в переваривании белков. Условия действия ферментов.

Понятие о катаболизме белков в тканях. Образование и устранение аммиака в организме. Синтез мочевины в печени. Содержание мочевины в крови в покое и при мышечной деятельности. Оценка состояния организма спортсмена по содержанию в крови мочевины.

Понятие о синтезе белков в организме. Роль молекул ДНК, и-РНК, р-РНК и т-РНК на различных этапах синтеза белков.

Регуляция обмена белков. Участие гормонов соматотропина, инсулина, тироксина, половых гормонов, глюкокортикоидов в процессах синтеза и распада белков. Влияние мышечной деятельности на обмен белков.

### **Модуль контроля (М-К1)**

#### **Контроль успеваемости по СМ-1 «Общая биохимия человека»**

Контроль осуществляется в форме контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний на практике; творческая деятельность).

### **Содержательный модуль 2 (СМ-2) БИОХИМИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **Модуль 5 (М-5) БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Тема 9. БИОХИМИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**

Химический состав скелетных мышц. Содержание воды, белков, углеводов, липидов и минеральных веществ в мышечной ткани. Макроэргические соединения мышц, концентрация и локализация их в мышечном волокне. Важнейшие белки мышц: миозин, актин, тропомиозин, тропонин, белки саркоплазмы, белки мышечной стромы, белки ядер; их свойства и роль в структурной организации мышечного волокна.

Молекулярное строение миофибрилл. Роль химических компонентов мышц в процессе сокращения.

Активация мышечного сокращения ацетилхолином. Роль ионов натрия, калия и кальция, белков миофибрилл, АТФ и АТФ-азы в процессе мышечного сокращения. Взаимодействие актиновых и миозиновых нитей в процессе сокращения.

### **Тема 10. ЭНЕРГЕТИКА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Анаэробные и аэробные пути ресинтеза АТФ при мышечной деятельности. Понятие о мощности, емкости, скорости развертывания и эффективности процессов ресинтеза АТФ.

Ресинтез АТФ в креатинфосфокиназной реакции. Кинетические особенности креатинфосфокиназной реакции, ее роль в адаптации организма к мышечной деятельности.

Ресинтез АТФ в процессе гликолиза. Кинетические особенности гликолитического процесса его роль в адаптации организма к мышечной деятельности. Влияние молочной кислоты на обмен веществ при мышечной деятельности.

Миокиназная реакция, ее роль в поддержании постоянства концентрации АТФ в работающих мышцах.

Ресинтез АТФ в процессе окислительного фосфорилирования. Кинетические особенности аэробного ресинтеза АТФ, его роль в адаптации организма к мышечной деятельности.

### **Тема 11. ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Основные показатели кислородного обеспечения организма: кислородный запрос, кислородное потребление, кислородный дефицит и кислородный долг; их величины в состоянии покоя и при спортивной деятельности.

Соотношение аэробных и анаэробных процессов ресинтеза АТФ в зависимости от кислородного обеспечения организма, мощности и продолжительности работы. Последовательность развития энергетических процессов ресинтеза АТФ в организме при переходе от состояния покоя к активной мышечной деятельности.

Биохимическая характеристика различных видов спортивной деятельности по зонам относительной мощности работы.

Биохимические изменения в крови, мышцах, печени при спортивной деятельности в различных зонах мощности.

**Модуль 6 (М-6)**  
**БИОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ**  
**УТОМЛЕНИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЯ, ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ**

**Тема 12. БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ**  
**ПРИ УТОМЛЕНИИ И В ПЕРИОДЕ ОТДЫХА**

Понятие об утомлении. Биохимические изменения, приводящие к развитию утомления: снижение концентрации АТФ и запасов энергетических веществ в работающих мышцах; угнетение ферментативной активности продуктами обмена веществ; большие потери воды, минеральных веществ, витаминов; изменение химических свойств внутренних сред организма. Роль центральных и периферических факторов в развитии утомления.

Особенности протекания биохимических процессов в периоде отдыха после мышечной работы. Гетерохронность процессов восстановления. Явление суперкомпенсации (сверхвосстановления) веществ и его роль в процессе спортивной тренировки.

Специфичность биохимической адаптации организма в процессе спортивной тренировки. Биохимическое обоснование основных принципов спортивной тренировки: повторности, регулярности, оптимального соотношения работы и отдыха, увеличения тренировочных нагрузок.

**Тема 13. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВ СИЛЫ,**  
**БЫСТРОТЫ И ВЫНОСЛИВОСТИ СПОРТСМЕНА**

Понятие о физических качествах спортсмена. Взаимосвязь физических качеств в различных видах спорта.

Биохимические основы качества силы мышц. Биохимические изменения в мышцах при развитии силы. Биохимическое обоснование методов спортивной тренировки, направленных на развитие мышечной массы и максимальной мышечной силы.

Биохимические основы качества быстроты сокращения мышц. Биохимическое обоснование методов тренировки для развития скоростных качеств спортсмена.

Биохимические основы качества выносливости. Специфичность проявления выносливости в различных видах спорта. Понятие об алактатном, гликолитическом и аэробном компонентах выносливости. Биохимическое обоснование методов развития выносливости к длительной работе. Роль аэробного компонента выносливости в развитии специальной скоростной и силовой выносливости.

## **Модуль 7 (М-7)**

### **БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА**

#### **Тема 14. БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В СПОРТЕ**

Цель, задачи и организация биохимического контроля в спорте.

Биохимическая характеристика срочного, отставленного и кумулятивного эффектов спортивной тренировки. Биохимическая характеристика состояния тренированности организма.

Организация биохимических исследований в спорте. Обоснование физических тестов для оценки функционального состояния и тренированности спортсмена.

Основные требования к методам биохимических исследований при проведении биохимического контроля.

Основные показатели крови, изучаемые при биохимическом контроле в спорте. Диагностика функционального состояния организма и его работоспособности по результатам биохимических анализов крови.

Понятие об антидопинговом контроле.

#### **Тема 15. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ СПОРТА**

Специфичность биохимической адаптации организма при занятиях различными видами спорта.

Особенности биохимической адаптации организма при выполнении физических упражнений в циклических видах спорта (легкоатлетический бег, спортивная ходьба, лыжные гонки, плавание).

Особенности биохимической адаптации организма при выполнении физических упражнений в ациклических видах спорта (тяжелая атлетика, метания, прыжки).

Особенности биохимической адаптации организма при выполнении физических упражнений в видах спорта с переменной мощностью работы (спортивные игры, гимнастика, борьба, бокс).

### **Модуль контроля (М-К2)**

#### **Контроль успеваемости по СМ-2 «Биохимия мышечной деятельности»**

Контроль осуществляется в форме контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний на практике; творческая деятельность).

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- изучение учебного материала по учебникам, учебным пособиям к текущему занятию в соответствии с тематическим планом лекционных и лабораторных занятий по учебной дисциплине «Биохимия».

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Изучение активной реакции среды и величины рН растворов, буферных систем организма.
2. Влияние температуры и рН среды на активность ферментов слюны.
3. Открытие дегидрогеназной активности в мышечной ткани.
4. Ферментативный гидролиз крахмала.
5. Растворимость и эмульгирование жиров.
6. Открытие глицерина и солей жирных кислот в растворах.
7. Роль соляной кислоты в переваривании белков.
8. Определение порога анаэробного обмена по биохимическим показателям крови.
9. Определение динамики молочной кислоты в крови спортсмена в покое и при мышечной деятельности.
10. Изучение динамики глюкозы в крови спортсмена во время работы и в восстановительном периоде.
11. Изучение динамики мочевины в крови спортсмена при физических нагрузках различной мощности и продолжительности.
12. Определение характера тренировочной нагрузки по биохимическим показателям мочи.
13. Определение переносимости тренировочной нагрузки по биохимическим показателям крови.

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Основными методами обучения, отвечающими цели изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное и вариантовое изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты, «мозговой штурм» и другие формы и методы), реализуемые на лабораторных занятиях.

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины направлено на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности к принятию нестандартных решений в будущей преподавательской и тренерской деятельности.

### ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Типовыми учебными планами по специальностям: 1-88 01 01 «Физическая культура (по направлениям)»; 1-88 01 02 «Оздоровительная и адаптивная физическая культура (по направлениям)»; 1-88 01 03 Физическая реабилитация и эрготерапия (по направлениям)»; 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность (по направлениям)»; 1-89 02 01 «Спортивно-туристская деятельность (по направлениям)» в качестве формы текущей аттестации студентов по учебной дисциплине «Биохимия» рекомендован экзамен. Десятибалльная шкала оценки представляет собой систему измерения учебных достижений студента, в которой отметка уровня знаний выражается последовательным рядом чисел (баллов) «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10». При оценке знаний студентов отметками в баллах по десятибалльной шкале учитываются критерии оценки результатов учебной деятельности студентов в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале. Положительными являются отметки не ниже 4 (четырёх) баллов. Отметки 1 (один), 2 (два), 3 (три) являются неудовлетворительными.

Для промежуточной аттестации знаний студентов по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов используются следующие формы:

- коллоквиумы;
- тесты;
- контрольные опросы;
- контрольные работы;
- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ

1. Биохимия мышечной деятельности : учеб. для вузов физ. воспитания и спорта / Н. И. Волков [и др.] ; под общ. ред. Н. И. Волкова. – Киев : Олимп. лит., 2000. – 503 с.
2. Базулько, А. С. Биохимия : учеб.-метод. комплекс / А. С. Базулько, И. Л. Гилеп, И. Н. Рубчяня. – Минск : БГУФК, 2012. – 131 с.
3. Биохимия : учеб. для ИФК / В. В.Меньшиков [и др.] ; под ред. В. В. Меньшикова. – М. : ФиС, 1986. – 384 с.
4. Михайлов, С. С. Спортивная биохимия : учеб. для вузов и сред. учеб. заведений / С. С. Михайлов. – М. : Советский спорт, 2004. – 219 с.
5. Базулько, А. С. Биохимические основы спортивной мышечной деятельности : учеб. пособие для вузов / А. С. Базулько. – Минск : БГУФК, 2006. – 85 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Рогозкин, В. А. Биохимическая диагностика в спорте / В. А. Рогозкин. – Л. : ГЦОЛИФК, 1988. – 48 с.
7. Рогозкин, В. А. Питание спортсменов / В. А. Рогозкин, А. И Пшендин, Н. Н. Шишина. – М. : ФиС, 1989. – 160 с.
8. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки : пер. с англ / Р. Мохан [и др.] ; под общ. ред. Р. Мохана. – Киев : Олимп. лит., 1997. – 503 с.
9. Яковлев, Н. Н. Биохимия спорта / Н. Н. Яковлев. – М. : ФиС, 1974. – 288 с.
10. Базулько, А. С. Термины и понятия по общей биохимии : пособие / А. С. Базулько, В. А. Пыжова. – Минск : БГУФК, 2008. – 74 с.
11. Базулько, А. С. Термины и понятия по спортивной биохимии : пособие А. С. Базулько, В. А. Пыжова. – Минск : БГУФК, 2010. – 56 с.
12. Пыжова, В. А. Витамины и их роль при мышечной деятельности : учеб. пособие / В. А. Пыжова. – Минск : БГУФК, 2001. – 50 с.
13. Пыжова, В. А. Гормоны и их роль при мышечной деятельности : учеб. пособие по биохимии для студентов БГУФК / В. А. Пыжова. – Минск, 2006. – 62 с.
14. Пыжова, В. А. Обмен минеральных веществ и его роль при мышечной деятельности : пособие по биохимии для студентов БГУФК / В. А. Пыжова, А. С. Базулько. – Минск, 2006. – 43 с.
15. Яковлев, Н. Н. Химия движения: Молекулярные основы мышечной деятельности / Н. Н. Яковлев. – Л. : Наука, 1983. – 192 с.