

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное бюджетное учреждение  
 «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОДОБРЕНО  
 Учебно-методическим советом  
 ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
 Минздрава России  
 Председатель заседания  
 Учебно-методического совета  
 \_\_\_\_\_ / Г.А. Кухарчик  
 Протокол № 13/19  
 «09» апрель 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор Института медицинского  
 образования  
 ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
 Минздрава России  
 \_\_\_\_\_ / Е.В. Пармон  
 «09» апрель 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине СПОРТИВНАЯ БИОХИМИЯ  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)  
(код специальности и наименование)

(наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции	14 час
Практические занятия	34 час
В том числе по форме проведения:	
Семинары	34 час
Всего аудиторной работы	48 час
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	24 час
Форма промежуточной аттестации	зачет – 4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час/зач. ед.)

## СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1	Анненко Инна Юрьевна	-	ст.преподаватель кафедры биохимии	НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург
<b>По методическим вопросам</b>				
1	Анненко Инна Юрьевна	-	ст.преподаватель кафедры биохимии	НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Спортивная биохимия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)**, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.02.2016 № 95 и учебным планом.

Рецензент: д-р пед. наук, профессор В.В. Дорофейков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является освоение обучающимися системы научно-практических знаний, умений и компетенций в области биохимии спорта и реализация их в профессиональной деятельности.

**Задачи** изучения дисциплины:

- использовать теоретические и практические знания спортивной биохимии в профессиональной деятельности как фактор формирования здоровья и качества жизни человека;
- применять знания биохимических закономерностей двигательной деятельности для планирования комплексов мероприятий по профилактике, предупреждению и восстановлению нарушений в состоянии здоровья обследуемых;
- применять знания спортивной биохимии для контроля переутомления, перетренированности при занятиях физической культурой и спортом.
- развить у обучающихся способности и навыки использования приобретенных знаний для участия в исследовательской работе, научных конференциях, а также для решения задач спортивной биохимии и в повседневной практике клинициста.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

*Обучающийся, освоивший программу дисциплины, должен обладать общепрофессиональными компетенциями:*

- способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-9).

*Обучающийся, освоивший программу дисциплины, должен обладать профессиональными компетенциями:*

- способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания (ПК-1).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) учебного плана, вариативная часть (электив). В соответствии с учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации: зачет.

### **Междисциплинарные и внутри дисциплинарные связи:**

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия», «Анатомия человека», «Медицинская физика, биофизика, математика», «Биохимия», «Информационные технологии в медицине, основы библиографии», «Нормальная физиология», учебные и производственные практики.

Необходимы знания строения и химических свойств основных классов биологически важных органических соединений, химических закономерностей и механизмов химических реакции органических и неорганических веществ; особенностей строения и функции органов и систем органов, молекулярных основ метаболизма, механизмов ферментативного катализа и основ биоэнергетики клетки, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов. Необходимы умения классифицировать химические соединения на основе их структуры, производить расчеты по результатам эксперимента и статистическую обработку экспериментальных данных. Необходимо владение пакетом Microsoft Office, основами математического анализа.

Перечень последующих учебных дисциплин и практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Организация здравоохранения и общественного здоровья», «Медицинская реабилитация, лечебная физкультура, физиотерапия и врачебный контроль», «Лабораторная медицина», «Эндокринология», «Физическая культура и спорт: спортивные игры», «Физическая культура и спорт: общая физическая подготовка», «Физическая культура и спорт: адаптированная программа», производственные практики, научно-исследовательская работа.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенция	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
<p>ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности протекания биохимических процессов при выполнении физической нагрузки и их взаимосвязь в системе общего метаболизма:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• химический состав и строение мышц, химические процессы, лежащие в основе мышечной деятельности</li> <li>• основные способы синтеза АТФ в мышечной клетке, количественные критерии для оценки путей ресинтеза АТФ</li> <li>• структурно-функциональные основы скоростно-силовых качеств, выносливости</li> <li>• потребности спортсменов в основных пищевых веществах и микронутриентах, роль продуктов спортивного питания в спорте</li> </ul> </li> <li>- биохимические механизмы восстановительных процессов после выполнения мышечной работы;</li> <li>- биохимические закономерности развития адаптации к мышечной работе</li> </ul>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> </ul> <p><u>Для промежуточной аттестации</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы</li> <li>-решение ситуационных задач</li> </ul>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить оценку компонентов спортивной работоспособности, обосновывать применение различных спортивно-педагогических методов развития спортивной работоспособности</li> <li>- давать краткую характеристику молекулярным механизмам развития утомления, выявлять основные причины возникновения утомления</li> </ul>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> <li>-ситуационные задачи и практические задания</li> </ul> <p><u>Для промежуточной аттестации</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы</li> <li>-решение ситуационных задач</li> </ul>
	<p><b>Имеет навык или владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью оценки результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека</li> </ul>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> <li>- ситуационные задачи и практические задания</li> </ul> <p><u>Для промежуточной аттестации</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы</li> <li>-решение ситуационных задач</li> </ul>
<p>ПК-1 Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприя-</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные негативные сдвиги, возникающие при мышечной работе</li> <li>- современные методы и средства биохимического контроля состояния спортсменов;</li> <li>- знать основные лабораторные показатели в норме и при патологии</li> </ul>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>-сообщение</li> </ul>

<p>тий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> <li><u>Для промежуточной аттестации</u></li> <li>- контрольные вопросы</li> <li>- решение ситуационных задач</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b>  <b>сопоставлять изменения биохимических показателей для решения практических задач</b>  определять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные причины возникновения утомления в различных зонах относительной мощности работы;</li> <li>- факторы, лимитирующие спортивную работоспособность;</li> </ul> <p>рассчитывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- потребность организма спортсмена в основных пищевых веществах и энергии;</li> <li>- аминокислотный скор и оценивать его биологическую ценность;</li> </ul> <p>проводить оценку и давать характеристику:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биохимическим сдвигам, возникающим при выполнении физической нагрузки;</li> <li>- путям ресинтеза АТФ по количественным критериям (емкости, мощности, производительности);</li> <li>- пищевому статусу спортсмена.</li> </ul>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>-сообщение</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> <li>- ситуационные задачи и практические задания</li> </ul> <p><u>Для промежуточной аттестации</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы</li> <li>-решение ситуационных задач</li> </ul>
	<p><b>Имеет навык или владеет:</b>  - способностью оценки результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека</p>	<p><u>Для текущего контроля:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы для устного опроса\письменного опроса</li> <li>-сообщение</li> <li>- доклад</li> <li>- презентация</li> <li>- ситуационные задачи и практические задания</li> </ul> <p><u>Для промежуточной аттестации</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольные вопросы</li> <li>-решение ситуационных задач</li> </ul>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1. Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Из них формы проведения практических занятий:		
<i>Семинары (С)</i>	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
В том числе:		
<i>Изучение теоретического материала</i>	14	14
<i>Подготовка к зачету</i>	10	
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часы</b>	<b>72</b>
	<b>зачетные единицы</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

№ п/п	Тема	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
			<i>Семинары</i>		
1.	Биоэнергетика мышечной деятельности.	2	4	6	12
2.	Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Утомление	4	6	4	14
3.	Восстановление работоспособности после мышечной работы. Биохимическая адаптация к мышечной работе	4	6	4	14
4.	Спортивная работоспособность	-	12	6	18
5.	Биохимический контроль в спорте.	4	6	4	14
<b>Всего</b>		<b>14</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

### 4.3 Тематический план лекционного курса дисциплины

№ темы	Наименование темы лекционного занятия	Часы	Содержание темы	Формируемые компетенции	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
1	<u>Лекция №1.</u> <u>Биоэнергетика мышечной деятельности</u>	2	Биоэнергетика мышечной деятельности. Количественные критерии путей ресинтеза АТФ. Аэробный ресинтез АТФ. Креатинфосфатный ресинтез АТФ. Гликолитический ресинтез АТФ. Зоны относительной мощности работы. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Общая характеристика мышц. Краткая характеристика органоидов мышечных клеток. Саркоплазматический ретикулум. Химический состав саркоплазмы. Строение и химический состав миофибрилл. Механизм мышечного сокращения. Механизм мышечного расслабления. Краткая характеристика гладких мышц.	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
2	<u>Лекция №2.</u> <u>Биохимические изменения при мышечной работе</u>	2	Биохимические сдвиги в скелетных мышцах, головном мозгу. Биохимические сдвиги в миокарде. Биохимические сдвиги в печени. Биохимические сдвиги в крови. Биохимические сдвиги в моче. Биохимические закономерности утомления.	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
3	<u>Лекция №3.</u> <u>Утомление</u>	2	Общая характеристика утомления. Развитие охранительного (запредельного) торможения. Нарушение функций вегетативных и регуляторных систем организма. Истощение энергетических резервов. Образование и накопление в организме лактата. Повреждение биологических мембран свободнорадикальным окислением	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
4	<u>Лекция № 4.</u> <u>Биохимические закономерности восстановления</u>	2	Общая характеристика восстановления. Срочное восстановление. Отставленное восстановление. Суперкомпенсация. Методы ускорения восстановления.	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
5	<u>Лекция № 5.</u> <u>Биохимические закономерности адаптации к мышечной работе</u>	2	Биохимические закономерности адаптации к мышечной работе. Общая характеристика адаптации к мышечной работе. Генотипическая адаптация. Фенотипическая адаптация. Срочная и долговременная адаптация. Тренировочный эффект	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
6	<u>Лекция № 6.</u> <u>Биохимический контроль в спорте</u>	2	Основные задачи биохимического контроля. Методы биохимического контроля. Общая направленность биохимических сдвигов в организме после выполнения стандартных и максимальных нагрузок в зависимости уровня тренированности. Физическая и химическая основа методов, используемых лабораториями анти-	ОПК-9 ПК-1	Мультимедийная аппаратура, презентации
7	<u>Лекция № 7.</u> <u>Биохимический контроль в спорте</u>	2	допингового контроля Объекты биохимического контроля.		Мультимедийная аппаратура, презентации



#### 4.4 Тематический план семинарских занятий

№ темы	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы	Содержание темы практического занятия	Формируемые компетенции	Формы и методы текущего контроля
1	<u>Семинар 1</u>	Строение и химический состав мышц. Биоэнергетика мышечной деятельности	2	Типы мышечной ткани. Химический состав цитоплазмы мышечных клеток. Саркоплазма и саркоплазматическая сеть. Строение и химический состав миофибрилл. АТФ-ная активность миозина. Двигательный нервный импульс. Образование поперечных мостиков между толстыми и тонкими нитями миофибрилл. Преобразование энергии в процессе мышечного сокращения. Участие миоглобина в транспорте кислорода внутри миоцитов. Молекулярные механизмы мышечного расслабления. Кальциевый насос. Роль коллагена в мышечном расслаблении.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
1	<u>Семинар 2.</u>	Биоэнергетика мышечной деятельности	2	Биологическая роль АТФ в мышечной деятельности. Мышечная релаксация. Критерии путей ресинтеза АТФ: время развертывания, максимальная мощность, продолжительность работы с максимальной мощностью. Тканевое дыхание – основной путь ресинтеза АТФ, его характеристика. Роль цикла трикарбоновых кислот (ЦТК) в аэробном образовании АТФ. Ресинтез АТФ в процессе гликолиза, его характеристика. Креатинкиназная реакция, ее характеристика. Биохимическая оценка путей ресинтеза АТФ. Лабораторная работа. Определение креатинина в крови и моче	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
2	<u>Семинар 3</u>	Биохимические изменения при мышечной работе. Утомление	2	Соотношение между основными путями ресинтеза АТФ при мышечной работе разного характера. Зоны максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощности.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
2	<u>Семинар 4.</u>	Биохимические изменения при мышечной работе. Утомление	2	Регуляция обмена веществ при мышечной работе. Общая направленность метаболизма при мышечной работе. Биохимические сдвиги в мышцах, внутренних органах, в крови, в моче и их зависимость от характера выполненной работы.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
2	<u>Семинар 5</u>	Биохимические изменения при мышечной работе. Утомление	2	Биологическая роль и основные биохимические механизмы развития утомления. Биохимические факторы утомления при выполнении работы различной мощности и продолжительности Текущий контроль 1 по темам №1,2	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация

№ темы	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы	Содержание темы практического занятия	Формируемые компетенции	Формы и методы текущего контроля
3	<u>Семинар 6.</u>	Биохимические закономерности восстановления. Биохимические закономерности адаптации к мышечной работе	2	Срочное восстановление. Устранение креатина. Алактатный кислородный долг. Устранение лактата. Лактатный кислородный долг. Отставленное восстановление. Синтез гликогена, жиров и белков в период отставленного восстановления. Суперкомпенсация.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
3	<u>Семинар 7.</u>	Биохимические закономерности восстановления. Биохимические закономерности адаптации к мышечной работе	2	Общая характеристика медико-биологических и спортивно-педагогических методов ускорения восстановительных процессов. Основные направления использования средств управления восстановительными процессами. Планирование применения средств восстановления в процессе подготовки спортсменов	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
3	<u>Семинар 8.</u>	Биохимические закономерности восстановления. Биохимические закономерности адаптации к мышечной работе	2	Текущий контроль 2 по теме № 3 Изменение направленности метаболизма в клетках при развитии адаптации. Ускорение распада гликогена в печени и в мышцах. Включение анаэробных способов ресинтеза АТФ. Повышение скорости тканевого дыхания. Мобилизация и окисление жиров. Срочный тренировочный эффект. Биохимические сдвиги, возникающие при мышечной работе и характеризующие энергообеспечение выполняемых нагрузок. Биохимические сдвиги, возникающие после завершения работы и характеризующие восстановительные процессы. Биологические принципы спортивной тренировки	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
4	<u>Семинар 9</u>	Спортивная работоспособность.	2	Аэробная, лактатная, алактатная работоспособность. Внутримышечные и внесмышечные факторы лимитирующие спортивную работоспособность	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
4	<u>Семинар 10.</u>	Спортивная работоспособность.	2	Биохимические основы скоростно-силовых качеств человека. Биохимические основы методов скоростно-силовой подготовки спортсменов.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация

№ темы	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы	Содержание темы практического занятия	Формируемые компетенции	Формы и методы текущего контроля
4	<u>Семинар 11.</u>	Спортивная работоспособность.	2	Биохимические основы выносливости. Биохимические основы методов, способствующих развитию выносливости. Возрастные особенности спортивной работоспособности	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация
4	<u>Семинар 12</u>	Спортивная работоспособность и питание.	2	Биохимические основы питания. Здоровое питание в спорте. Современные представления о здоровом питании. Принципы рационального питания. Оценка фактического питания спортсменов. Оценка пищевого статуса спортсменов.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация -выполнение практических заданий
4	<u>Семинар 13.</u>	Спортивная работоспособность и питание.	2	Роль пищевых факторов в питании спортсменов. Биохимические основы питания и контроль состава и массы тела.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация -выполнение практических заданий
4	<u>Семинар 14.</u>	Спортивная работоспособность и питание.	2	Особенности организации питания спортсменов с учетом этапа тренировочного процесса. Текущий контроль 3 по теме № 4	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация -выполнение практических заданий
5	<u>Семинар 15.</u>	Биохимический контроль в спорте	2	Основные задачи биохимического контроля. Методы биохимического контроля. Общая направленность биохимических сдвигов в организме после выполнения стандартных и максимальных нагрузок в зависимости уровня тренированности.	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация -решение ситуационных задач
5	<u>Семинар 16</u>	Биохимический контроль в спорте	2	Текущий контроль 4 по теме № 5 Объекты биохимического контроля. Лабораторная работа. Определение активности ферментов на примере креатинкиназы	ОПК-9 ПК-1	-устный/ письменный опрос -сообщение -доклад -презентация -решение ситуационных

№ темы	Форма проведения практического занятия	Наименование темы практического занятия	Часы	Содержание темы практического занятия	Формируемые компетенции	Формы и методы текущего контроля
						задач

#### 4.5. Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид самостоятельной работы	Часы	Формируемые компетенции
<i>Изучение теоретического материала по теме:</i>		
Биоэнергетика мышечной деятельности.	4	ОПК-9 ПК-1
Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Утомление	2	ОПК-9 ПК-1
Восстановление работоспособности после мышечной работы. Биохимическая адаптация к мышечной работе	2	ОПК-9 ПК-1
Спортивная работоспособность	4	ОПК-9 ПК-1
Биохимический контроль в спорте	2	ОПК-9 ПК-1
<i>Итого</i>	<i>14</i>	
<i>Подготовка к зачету</i>	<i>10</i>	ОПК-9; ПК-1

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Название раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств*			
		Д	КВ	СЗ	ПН
Текущий контроль	Биоэнергетика мышечной деятельности.	6	14	-	-
	Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Утомление	6	8	-	-
	Восстановление работоспособности после мышечной работы. Биохимическая адаптация к мышечной работе	6	8	-	-
	Спортивная работоспособность	6	10	-	8
	Биохимический контроль в спорте.	6	10	12	-
	Самостоятельная работа	30			
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>			<b>50</b>	<b>12</b>	

\* Д – темы для сообщений и докладов; КВ – контрольные вопросы; ПН – практические навыки; СЗ – ситуационные задачи

### 5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства*
1	Биоэнергетика мышечной деятельности.	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П
2	Биохимические сдвиги в организме при мышечной работе. Утомление	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П
3	Восстановление работоспособности после мышечной работы. Биохимическая адаптация к мышечной работе	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П
4	Спортивная работоспособность	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П, ПН
5	Биохимический контроль в спорте.	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П, СЗ

\* С – сообщение, П – презентация

### 5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Изучение теоретического материала	ОПК-9 ПК-1	КВ, Д, С, П
2	Подготовка к зачету	ОПК-9 ПК-1	КВ, СЗ

### 5.4 Организация промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые
-------	-------------	---------------------	-------------

			<b>компетенции</b>
Теоретический	Собеседование	КВ	ОПК-9 ПК-1
Практический	Решение ситуационных задач	СЗ	ОПК-9 ПК-1

### Типовые оценочные средства:

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ НА ЗАЧЕТЕ** (ОПК-9, ПК-1)

1. Химический состав саркоплазмы. Строение и химический состав миофибрилл.
2. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Механизмы мышечной релаксации.
3. Обоснование необходимости синтеза АТФ во время мышечной работы.
4. Гликолитический ресинтез АТФ.
5. Креатинфосфатная реакция.
6. Аденилаткиназная реакция.
7. Количественные критерии для характеристики путей ресинтеза АТФ.
8. Соотношение между путями ресинтеза АТФ при работе разного характера.
9. Зоны относительной мощности мышечной работы.
10. Компоненты спортивной работоспособности.
11. Оценка спортивной работоспособности по критериям мощности, емкости и эффективности.
12. Общая характеристика аэробной работоспособности. Оценка аэробной работоспособности по величине МПК.
13. Характеристика мышечной работы в зоне максимальной мощности.
14. Оценка мышечной работы в зоне максимальной мощности по алактатному кислородному долгу.
15. Характеристика мышечной работы в зоне субмаксимальной мощности.
16. Биологическая роль гликолиза
17. Характеристика мышечной работы в зоне большой мощности.
18. Характеристика мышечной работы в зоне умеренной мощности.
19. Оценка аэробной работоспособности по кислородному приходу, МПК, ПАО и ПАО.
20. Гормональная регуляция обмена веществ при выполнении мышечной работы
21. Биохимические сдвиги в мышцах и во внутренних органах при мышечной работе
22. Биохимические сдвиги в крови и в моче при мышечной работе
23. Молекулярные механизмы утомления
24. Срочное и текущее восстановление. Алактатный и лактатный кислородный долг.
25. Отставленное восстановление. Суперкомпенсация.
26. Биохимические основы скоростно-силовых качеств спортсмена
27. Биохимическое обоснование методов развития скоростно-силовых качеств
28. Биохимические основы выносливости
29. Биохимическое обоснование методов повышения выносливости
30. Срочная и долговременная адаптация. Тренировочный эффект
31. Биологические принципы спортивной тренировки
32. Биохимические основы питания. Биологические принципы рационального питания.
33. Особенности питания спортсменов.
34. Задачи биохимического контроля в спорте.
35. Объекты биохимических следований в спортивной практике.
36. Общая направленность биохимических сдвигов после стандартной и максимальной физических нагрузок
37. Объекты биохимических исследований при тестировании спортсменов

38. Аэробная работоспособность. Факторы, лимитирующие аэробную работоспособность
39. Лактатная работоспособность. Факторы, лимитирующие лактатную работоспособность
40. Алактатная работоспособность. Факторы, лимитирующие алактатную работоспособность
41. Роль макронутриентов в питании спортсменов
42. Роль микронутриентов в питании спортсменов
43. Оценка пищевого статуса спортсменов
44. Методы оценки фактического питания спортсменов
45. Питание и контроль массы и состава тела.
46. Особенности организации питания с учетом этапа подготовки спортсменов
47. БАДы и ППБЦ в спорте
48. Биохимические основы методов скоростно-силовой подготовки спортсменов.
49. Биохимические основы методов, способствующих развитию выносливости
50. Возрастные особенности спортивной работоспособности

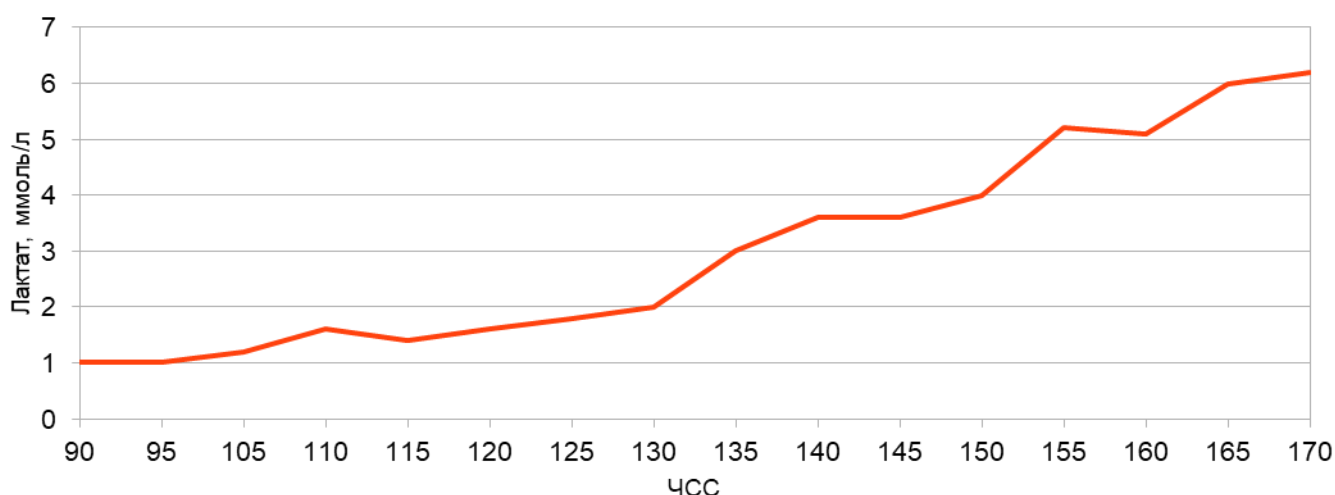
### ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

1. В таблице представлены данные пяти пловцов, принявших участие в спринтерской тренировке, состоявшей из отрезков максимального усилия и следующих за ними отрезков восстановления. Продолжительность отрезков максимального усилия составляла 30 с, а отрезков восстановления - 90 с. Общее время тренировки составляло 20 мин. Дайте характеристику выполненной спортсменами работы.

Уровень лактата (ммоль/л) у 5 пловцов

	1	2	3	4	5
Лактат после 10мин	4,9	11,5	4,4	2,8	4,0
Лактат после 20 мин	5,4	12,6	4,8	3,3	4,6

2. На графике показаны результаты тестирования спортсмена на велоэргометре. Спортсмен выполнял непрерывную работу с постепенным повышением нагрузки. Забор кровяных проб осуществлялся непосредственно перед очередным повышением нагрузки. ЧСС измерялась непрерывно. Укажите ПАНО, ПАО.



### ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ для текущего контроля

1. Оцените адекватность белкового питания спортсмена, если содержание мочевины в порции мочи составило 7г, а содержание общего азота - 11г

2. Рассчитайте аминокислотный скор по треонину для продукта спортивного питания - соевого белкового изолята (порошок), если содержание треонина на 1 г белка в продукте составляет 27,7 мг.

Показатели	Критерии, пороговый уровень	Средства оценивания
<b>знания</b>		
Основные закономерности протекания биохимических процессов в процессе выполнения физической нагрузки и их взаимосвязь в системе общего метаболизма	Описывает химический состав и строение мышц, химические процессы, лежащие в основе мышечной деятельности. Дает характеристику путей ресинтеза АТФ. Сообщает основные критерии оценки путей ресинтеза АТФ. Описывает механизмы мышечного сокращения и расслабления. Дает характеристику направленности метаболизма при мышечной работе, описывает биохимические сдвиги в мышцах, внутренних органах, в крови, в моче и их зависимость от характера выполненной работы, особенности регуляции обмена веществ при мышечной работе. Дает характеристику структурно-функциональным основам скоростно-силовых качеств, выносливости. Описывает потребности спортсменов в основных пищевых веществах и микронутриентах	Зачет
Биохимические механизмы восстановительных процессов.	Описывает анаболические процессы, протекающие в мышцах в период восстановления. Характеризует суперкомпенсацию. Указывает последовательность восстановления энергетических и пластических запасов после мышечной работы. Описывает биохимические основы применения различных средств восстановления и стимуляции работоспособности; указывает основные направления использования средств управления восстановительными процессами.	Зачет
Биохимические закономерности развития адаптации к мышечной работе	Описывает биохимические процессы, лежащие в основе развития адаптации к мышечной работе, описывает особенности регуляции обмена веществ. Опираясь на закономерности адаптационных изменений в организме, характеризует принципы спортивной тренировки. Характеризует разновидности тренировочных эффектов.	Зачет
Современные методы и средства биохимического контроля состояния спортсменов	Сообщает основные задачи, методы, объекты биохимического контроля в спорте. Описывает особенности проведения и оценки результатов биохимического контроля уровня тренированности, утомления и восстановления спортсменов. Дает характеристику и описывает особенности этапов клинико-лабораторного исследования спортивной деятельности	Зачет
Основные негативные сдвиги, возникающие при мышечной работе	Характеризует основные негативные сдвиги, возникающие при выполнении мышечной работе. Описывает изменения, протекающие в различных органах и тканях при выполнении работы. Дает классификацию физических упражнений в зависимости от характера биохимических изменений при мышечной работе.	Зачет
<b>умения</b>		
Проводить оценку компонентов спортивной работоспособности и обосновывать применение различных спортивно-педагогических методов развития спортивной работоспособности	В процессе решения ситуационных задач определяет ведущий путь энергообеспечения, зону относительной мощности работы, основные внутри- и внемышечные факторы, лимитирующие работоспособность. Дает характеристику разновидностям компонентов спортивной работоспособности, описывает значение критериев емкости, мощности и производительности для оценки спортивной работоспособности. Проводит оценку изменений, возникающих при выполнении работы с сочетанием нагрузки различного характера в ходе одного тренировочного занятия, микро-, мезоциклов подготовки.	выполнение практических заданий, решение ситуационных задач, зачет
Давать краткую характеристику молекулярным механизмам развития утомления	В процессе решения ситуационных задач определяет основные причины утомления спортсмена после работы различной направленности. Описывает негативные изменения, возникающие при мышечной работе. Дает характеристику теориям утом-	выполнение практических заданий, решение ситуацион-



	ления после мышечной работы	ных задач, зачет
Сопоставлять изменения биохимических показателей для решения задач	Описывает значение биохимических показателей для оценки функционального состояния и здоровья спортсмена. Дает характеристику методам биохимических исследований. Описывает значение биохимических показателей для оценки функционального состояния спортсмена.	выполнение практических заданий, решение ситуационных задач, зачет
<b>опыт деятельности</b>		
Оценки результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека	В процессе выполнения практических заданий и решения ситуационных задач дает оценку результатам клинико-лабораторных исследований, дает характеристику выполненной тренировочной работы, сопоставляет полученный результат с запланированным тренером. На основании результатов клинико-лабораторных исследований составляет комплекс рекомендаций по построению и организации тренировочного процесса, планированию восстановительных мероприятий и различных структурных компонентов подготовки спортсменов	выполнение практических заданий, решение ситуационных задач, зачет

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

### 6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

#### 1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система Windows  
 Пакет OpenOffice  
 Пакет LibreOffice  
 Microsoft Office Standard 2016  
 NETOP Vision Classroom Management Software  
 Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>, Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.  
 САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

#### 2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» ([www.medlib.ru](http://www.medlib.ru))  
 Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru))  
 Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» ([www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com))  
 HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций ([www.hstalks.com](http://www.hstalks.com))  
 Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **3. Информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Реферативная и наукометрическая база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com/>)  
База данных индексов научного цитирования Web of Science  
([www.webofscience.com](http://www.webofscience.com))

### **4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:**

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex <http://www.google.ru>;  
<http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru/>  
Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран <http://www.multitrans.ru/>  
Университетская информационная система РОССИЯ <https://uisrussia.msu.ru>  
Публикации ВОЗ на русском языке <http://www.who.int/publications/list/ru/>  
Международные руководства по медицине <https://www.guidelines.gov/>  
Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>  
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://www.femb.ru/feml>

### **6.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

(Карта обеспеченности учебно-методической литературой, согласованная с зав. Библиотекой прилагается)

#### **а) основная литература:**

1. Волков Н.И. , Биохимия мышечной деятельности: учебник/ Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.Л. Осипенко, С.Н.Корсун. – Москва: Олимпийский спорт, 2013. – 504с
2. Михайлов, С.С. Биохимия двигательной деятельности: учебник / С.С. Михайлов. - [7-е изд., стер.]. - Москва : Человек : Спорт, 2018. – 291с

#### **б) дополнительная литература:**

1. Ершов, Ю.А. Общая биохимия и спорт: учебное пособие / Ю.А. Ершов. - М. : Издательство Московского университета, 2010. - 368 с. - ISBN 978-5-211-05595-7 ; режим доступа. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137115>
2. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки : Учеб.пособие / Р. Мохан, М. Глессон, П.Л. Гринхафф; Пер.с англ.В.Смутьского. - Киев : Олимп.лит., 2001. - 295с
3. Удалов, Ю.Ф. Биохимия мышечной деятельности : учебное пособие / Ю.Ф. Удалов, Л.П. Михеева; Московская гос. акад. физ. культуры. - Малаховка , 2005. - 236 с

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Учебно-методические материалы для обучающихся по самостоятельной работе:**

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: *лекции, семинарские занятия и самостоятельная работа.*

Важным условием для освоения дисциплины в процессе занятий является ведение конспектов, освоение и осмысление терминологии изучаемой дисциплины. Материалы лекционных занятий следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях, в соответствии со списком основной и дополнительной литературы. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится во время *семинарских занятий*, в ходе которых анализируется и закрепляются основные знания, полученные по дисциплине.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка. На семинарских занятиях приветствуется ак-

тивное участие в обсуждении проблемных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить эффективные решения поставленных проблем.

В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет.

При самостоятельной работе рекомендуется:

- ✓ технологическая карты дисциплины;
- ✓ систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- ✓ углубление и расширение теоретических знаний;
- ✓ формирование умения использовать справочную литературу;
- ✓ формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя и может содержать в себе следующее задания:

- ✓ изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции, изучение рекомендуемых литературных источников, конспектирование источников);
- ✓ выполнение контрольных работ;
- ✓ работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet (использование аудио- и видеозаписи);
- ✓ выполнение тестовых заданий;
- ✓ подготовка презентаций;
- ✓ ответы на контрольные вопросы;
- ✓ подготовка к зачёту.

### **7.1 Учебно-методические материалы\* для обучающихся**

Михайлов, С.С. Биохимические основы спортивной работоспособности: учебное пособие / С.С. Михайлов; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. - СПб. : [б. и.], 2010. - 144 с. - Гриф УМО высших учеб. заведений РФ по образованию в обл. физ. культуры.

### **7.2 Учебно-методические материалы\* для преподавателей**

Михайлов, С.С. Биохимические основы спортивной работоспособности: учебное пособие / С.С. Михайлов; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. - СПб. : [б. и.], 2010. - 144 с. - Гриф УМО высших учеб. заведений РФ по образованию в обл. физ. культуры.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Спортивная биохимия» программы высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) Центр располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Спортивная биохимия» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в Справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета.

## **9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Состав и квалификация научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Спортивная биохимия», соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета).