

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Физиология мышц М2.ДВ.1**

Направление подготовки: 050100.68 - Педагогическое образование  
Профиль подготовки: Биологическое образование (физиологический аспект)  
Квалификация выпускника: магистр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Аникина Т.А.

**Рецензент(ы):**

Шайхелисламова М.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зефиоров Т. Л.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 84948614

Казань  
2014

## Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Аникина Т.А. Кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека отделение биологии и биотехнологии, TAAnikina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний о морфологических особенностях и молекулярных механизмах сокращения мышц.

Задачи дисциплины: получить знания о морфологических особенностях скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы; молекулярных механизмах мышечного сокращения; энергетическом метаболизме сокращения скелетной мышцы; адаптация мышц к тренировке и основных заболеваниях скелетных мышц.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.68 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Физиология мышц" (М1.ДВ2) относятся к дисциплинам по выбору в структуре ООП магистратуры биологического образовательного профиля.

Базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины "Физиология"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-1	владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явления
СК-2	владеет знаниями о структурной и функциональной организации органов и систем человека, их возрастных, половых, индивидуальных особенностях
СК-3	способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем животных и человека (СК-3);
СК-4	способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа
СК-5	владеет знаниями о закономерностях развития органического мира

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

В результате изучения дисциплины студент должен знать: строение и морфологические особенности скелетной, гладкой и сердечной мышцы; структурно-функциональные основы мышечного сокращения; молекулярный механизм мышечного сокращения;- режимы мышечного сокращения;- сравнительную характеристику физиологических свойств скелетной, гладкой и сердечной мышцы

2. должен уметь:

В результате изучения дисциплины студент должен уметь: применять научные знания в области физиологии мышечного сокращения в учебной, научной и профессиональной деятельности; владеть методами оценки функционального состояния мышечной системы; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу; владеть: современными методами научного исследования в предметной сфере; способами осмысления и критического анализа научной информации; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.

**3. должен владеть:**

Студент должен владеть навыками эксперимента, анализировать и обобщать результаты научных исследований.

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

Студент должен демонстрировать навыки самостоятельной работы с научной литературой, современной аппаратурой, демонстрировать способность использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Морфологические особенности и сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы	1	1-3	2	4	0	домашнее задание презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Молекулярные механизмы мышечного сокращения	1	4-5	2	2	2	контрольная работа презентация отчет
3.	Тема 3. Механика сокращения мышцы и одиночного мышечного волокна. Энергетический метаболизм скелетной мышцы.	1	6-8	0	4	2	отчет презентация устный опрос
4.	Тема 4. Адаптация мышц к тренировке. Заболевания скелетных мышц.	1	9	0	2	0	контрольная работа творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			4	12	4	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Морфологические особенности и сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы**

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

Проприорецепторы. Двигательные единицы. Структура скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы. Мышечное волокно, миофибрилла, саркомер. Структура актинового и миозинового филамента. Морфологические особенности гладкомышечных клеток и кардиомиоцитов

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы. Гладкие мышцы. Структурно-функциональные основы гладких мышц. Сокращение гладких мышц и его регуляция. Спонтанная электрическая активность. Электро-механическое сопряжение в сердечной мышце. Механизм сокращения сердечной мышцы.

##### **Тема 2. Молекулярные механизмы мышечного сокращения**

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

Возбуждение мембраны мышечного волокна: нервно-мышечное соединение, потенциал концевой пластинки. Модель скользящих нитей. Роль тропонина, тропомиозина и ионов кальция в мышечном сокращении. Электромеханическое сопряжение.

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

Роль АТФ в процессе сокращения мышц. Расслабление мышц.

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

Виды мышечного сокращения.

##### **Тема 3. Механика сокращения мышцы и одиночного мышечного волокна.**

##### **Энергетический метаболизм скелетной мышцы.**

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

1.Изотоническое и изометрическое сокращение. Соотношение между нагрузкой скоростью укорочения, частотой и напряжением, длиной мышцы и ее напряжением. 2. Образование АТФ во время мышечного сокращения. Мышечное утомление.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Запись изометрического сокращения миокарда желудочков и его компьютерный анализ

**Тема 4. Адаптация мышц к тренировке. Заболевания скелетных мышц.**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Мышечная атрофия и гипертрофия. Мышечные судороги, гипокальциемическая тетания, дистрофия.

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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Морфологические особенности и сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы	1	1-3	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к презентации	10	презентация
2.	Тема 2. Молекулярные механизмы мышечного сокращения	1	4-5	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
				подготовка к отчету	5	отчет
				подготовка к презентации	10	презентация
3.	Тема 3. Механика сокращения мышцы и одиночного мышечного волокна. Энергетический метаболизм скелетной мышцы.	1	6-8	подготовка к отчету	5	отчет
				подготовка к презентации	10	презентация
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
4.	Тема 4. Адаптация мышц к тренировке. Заболевания скелетных мышц.	1	9	подготовка к презентации	8	презентация
				подготовка к творческому заданию	10	творческое задание
Итого					88	

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

Освоение дисциплины "физиология мышц" предполагает использование традиционных и инновационных образовательных технологий: лекции, практические занятия с использованием методических материалов, использование профессиональных программных средств: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

Модульное обучение, индивидуализация и дифференциация обучения

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

### **Тема 1. Морфологические особенности и сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы**

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление таблицы:"Сравнительная характеристика физиологических свойств скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы". Подготовка конспекта:"Классификация гладких мышц","Сокращение гладких мышц и их регуляция"

презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации (15 слайдов) "Сокращение сердечной мышцы". "Функции и свойства гладких мышц"

### **Тема 2. Молекулярные механизмы мышечного сокращения**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы:1.Классификация скелетных мышечных волокон.2.Функции и свойства скелетных мышц. 3. Этапы мышечного сокращения. 4.Электромеханическое сопряжение. 5.Режимы мышечного сокращения. 6. Структурная организация мышечного волокна. 7.Энергетика мышечного сокращения

отчет , примерные вопросы:

Письменное оформление протокола эксперимента, отчета и выводов по лабораторной работе. методическое пособие:

презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации (15 слайдов) "Этапы мышечного сокращения"

### **Тема 3. Механика сокращения мышцы и одиночного мышечного волокна. Энергетический метаболизм скелетной мышцы.**

отчет , примерные вопросы:

Письменное оформление протокола эксперимента, отчета и выводов по лабораторной работе.

презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентаций (10 -12 слайдов) 1."Образование АТФ во время мышечного сокращения. Мышечное утомление."2."Изотоническое и изометрическое сокращение. Соотношение между нагрузкой скоростью укорочения, частотой и напряжением, длиной мышцы и ее напряжением".

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: Возбуждение мембраны мышечного волокна:нервно-мышечное соединение, потенциал концевой пластинки. Модель скользящих нитей.Роль тропонина, тропомиозина и ионов кальция в мышечном сокращении. Электромеханическое сопряжение

### **Тема 4. Адаптация мышц к тренировке. Заболевания скелетных мышц.**

презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации (15 слайдов): Заболевания скелетных мышц. Мышечная атрофия и гипертрофия. Мышечные судороги, гипокальциемическая тетания, мышечная дистрофия.

творческое задание , примерные вопросы:

"Оценка функционального состояния мышечной системы у человека".

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

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Двигательные единицы.
2. Структура скелетной, гладкомышечной и сердечной мышцы.

3. Мышечное волокно, миофибрилла, саркомер.
4. Структура актинового и миозинового филамента.
5. Морфологические особенности гладкомышечных клеток и кардиомиоцитов.
6. Возбуждение мембраны мышечного волокна: нервно-мышечное соединение.
7. Модель скользящих нитей. Роль тропонина, тропомиозина и ионов кальция в мышечном сокращении.
8. Электромеханическое сопряжение.
9. Роль АТФ в процессе сокращения мышц. Расслабление мышцы.
10. Одиночное и тетаническое сокращение.
11. Изотоническое и изометрическое сокращение.
12. Соотношение между нагрузкой скоростью укорочения, частотой и напряжением, длиной мышцы и ее напряжением.

### 7.1. Основная литература:

Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы, Аникина, Татьяна Андреевна; Ситдииков, Фарит Габдулхакович, 2011г.

Физиология физического воспитания и спорта, Смирнов, Виктор Михайлович; Фудин, Николай Андреевич; Поляев, Борис Андреевич; Смирнов, Андрей Викторович, 2012г.

1. Основы физиологии и анатомии человека. Профессиональные заболевания: Учебное пособие / С.В. Степанова, С.Ю. Гармонов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 205 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005326-4 // с <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=363796>

2. Практикум по курсу "Физиология человека и животных" [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Под общей ред. Р. И. Айзмана. - 2 изд. - М.: Инфра-М, 2013. - 282 с. - Высшее образование - ISBN 978-5-16-006605-9. // с <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=399263>

### 7.2. Дополнительная литература:

Нормальная физиология, Андрианов, В. В.; Судаков, Константин Викторович, 2008г.

Физиология человека, Аганянц, Елена Карповна, 2005г.

Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы, Аникина, Татьяна Андреевна; Ситдииков, Фарит Габдулхакович, 2011г.

Занимательная физиология, Ситдииков, Ф. Г., 2010г.

Физиология физического воспитания и спорта, Смирнов, Виктор Михайлович; Фудин, Николай Андреевич; Поляев, Борис Андреевич; Смирнов, Андрей Викторович, 2012г.

Нормальная физиология с основами анатомии, Ахтямова, Д. А.; Зефиоров, А. Л., 2012г.

Нормальная физиология, Орлов, Ратмир Сергеевич; Ноздрачев, Александр Данилович, 2005г.

Ванюшин Ю.С. Взаимосвязь показателей гемодинамики и физического развития детей и подростков с различными типами кровообращения // Физиология человека. ?Б.м...?2003. ??3. ?С.139-142. ?ISSN 0131-1646. ?Библиогр.

Корнилова Л.Н. Нейросенсорные механизмы космического адаптационного синдрома // Физиология человека. ?Б.м...?2003. ?Т.29, ?5. ?С.17-28. ?ISSN 0131-1646.

Фомин, Николай Андреевич. Физиология человека: Для фак. физ. культуры / Н.А.Фомин. ?2-е изд., перераб.. ?М.: Просвещение, 1992. ?352с.: ил.. ?(Учебное пособие для педагогических институтов). ?Предм.указ.: с.347-349. ?ISBN 5-09-004107-5: 83р.

Физиология человека. Т.1: Учеб.: В 3т. / ; Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. и др.; Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса; Пер. с англ.: Н.Н.Алипова и др. под ред. П.Г.Костюка. ?2-е изд., доп. и перераб.. ?М.: Мир, 1996. ?328с.: ил.. ?Библиогр. в конце глав. ?ISBN 5-03-002545-6 (русск.): 103.70. ?ISBN 5-03-002544-8. ?ISBN 0-387-19432-0 (англ.).



Физиология человека. Т.2: Учеб.: В 3т. / ; Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. и др.; Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса; Пер. с англ.: Н.Н.Алипова и др. под ред. П.Г.Костюка. ?2-е изд., доп. и перераб..?М.: Мир, 1996.?С.329-648: ил..?Библиогр. в конце глав.?ISBN 5-03-002546-4 (русс.): 121.55.?ISBN 5-03-002544-8.?ISBN 0-387-19432-0

Физиология человека. Т.3: Учеб.: В 3т. / ; Дудель Й., Рюэгг Й., Шмидт Р. и др.; Под ред. Р.Шмидта, Г.Тевса; Пер. с англ.: Н.Н.Алипова и др. под ред. П.Г.Костюка. ?2-е изд., доп. и перераб..?М.: Мир, 1996.?С.649-880: ил..?Библиогр. в конце глав.?Предм. указ.: с.847-875.?ISBN 5-03-002547-2 (русс.): 135.15.?ISBN 5-03-002544-8.?ISBN 0-387-19432-0

Солодков, Алексей Сергеевич. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учеб. для вузов физ. культуры / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб.?Изд. 2-е, испр. и доп..?Москва: Олимпия Пресс, 2005.?527,[1] с.: ил.; 22.?ISBN 5-94299-037-9, 10000.

Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы: руководство к практическим занятиям по физиологии человека и животных / [Т. А. Аникина и др.; науч. ред. - Ф. Г. Ситдиков, д.б.н., проф.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Татар. гос. гуманитар.-пед. ун-т".?Казань: [ТГГПУ], 2011.?95, [1]с.: ил.; 21.?ISBN 978-5-87730-546-5((в обл.)), 100.

Балтина, Татьяна Валерьевна. Методические материалы для самостоятельной работы студентов по курсу "Физиология человека и животных" / Т. В. Балтина, А. А. Еремеев, А. М. Еремеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т".?Казань: [Казанский университет], 2012.?52 с.: табл.; 21.?Библиогр. в тексте, 200.

Физиология человека: учебник для студ. вузов / Н. А. Агаджанян [и др.].?4-е изд..?М.; Нижний Новгород: Медицинская книга: НГМА, 2003.?528 с.: ил..?ISBN 5-86093-061-5: р.242.00

### 7.3. Интернет-ресурсы:

структура и физиология сердечной мышцы - [youtube.com/watch?v=gfFhnlPbteY](https://www.youtube.com/watch?v=gfFhnlPbteY)

Физиология возбудимых клеток - [medvuz.info/load/fiziologija/fiziol..](http://medvuz.info/load/fiziologija/fiziol..)

Физиология человека - [human-physiology.ru/category/fiziol...](http://human-physiology.ru/category/fiziol...)

Физиология человека - [human-physiology.ru/category/fiziol...](http://human-physiology.ru/category/fiziol...)

Физиология человека под ред.Покровского В.М. - [bibliotekar.ru/447/19.htm](http://bibliotekar.ru/447/19.htm)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физиология мышц" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Установка для записи тетанического мышечного сокращения. Электрофизиологическая установка "Power Lab" для регистрации изометрического сокращения мышц компьютерным анализом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.68 "Педагогическое образование" и магистерской программе Биологическое образование (физиологический аспект) .

Автор(ы):

Аникина Т.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шайхелисламова М.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.