

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО**  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
**«Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр  
Федерального-медико-биологического агентства»**

Утверждено  
на заседании Ученого совета  
ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России  
«20» апреля 2023 г.

Протокол № 1

Генеральный директор

Г.Н. Тер-Акопов

2023 г.



**ПРОГРАММА**

Дисциплины «Физиология человека и животных»  
для аспирантов научной специальности  
1.5.5. Физиология человека и животных

Семестр 3, 4

Ессентуки, 2023 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является развить уровень общей личностной культуры, профессиональной компетентности, теоретической подготовленности, глубину профессиональных знаний, уровень подготовленности аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области науки и техники.

Задачи изучения дисциплины:

Знание приоритетных направлений физиологических исследований и современное состояние развития физиологической науки в России и за рубежом;

Формирование умений формулировать и научно обосновать актуальные проблемы физиологического исследования, анализировать данные физиологических исследований;

Освоение современных технологий и систем для физиологических исследований и получение навыков по их использованию;

Получение опыта подготовки и публичного представления результатов физиологических исследований.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения программы

№ п/п	Результаты обучения по дисциплине	Результаты освоения программы
1.	В результате обучения по дисциплине аспирант должен обладать следующими знаниями, умениями и навыками: – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения; – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научнообразовательных задач.	В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы следующие знания, умения и навыки: – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения; – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно образовательных задач

## 2. Общая трудоемкость дисциплины

Цель изучения дисциплины - сформировать у аспирантов основные представления о физиологическом тестировании, а также научить их использовать полученные знания при исследовании различных функциональных систем организма человека.

Задачи изучения дисциплины:

Получение знаний о различных физиологических методах научного исследования.

Формирование умений по использованию современных методов физиологического тестирования для решения задач исследования функций различных систем человека, в том числе и при выполнении различных видов деятельности.

Получение практического опыта применения современного оборудования для физиологического тестирования, в том числе при различных видах жизнедеятельности.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия	40			40	
В том числе:					
Лекции	20			20	
Практические занятия	20			20	
Самостоятельная работа	284			284	
Вид аттестации:					
Кандидатский экзамен					
Общая трудоемкость	324			324	

## 3. Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с практическим освоением в контексте научной специальности. Дисциплина направлена на овладение знаниями, умениями и навыками, для применения в научно исследовательской деятельности.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие положения физиологии.	Физиология как наука. Основные этапы истории развития физиологии. Ученые физиологи. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Понятие – интегративная физиология.

2	Висцеральные системы.	Внутренняя среда организма. Кровообращение. Дыхание. Физиология пищеварения. Выделение. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.
3	Эндокринная система.	Физиология эндокринной системы. Эндокринная система организма и регуляция ее деятельности. Гормоны, их свойства и виды, механизмы действия гормонов. Гормональная регуляция функций организма. Гормоны гипофиза и их функции. Гормоны надпочечников. Щитовидная и околощитовидная железы и функции их гормонов. Эндокринные функции поджелудочной железы.
4	Нервная система.	Физиология высшей нервной деятельности. Вегетативная нервная система. Частная физиология нервной системы. Физиология сенсорных систем. Физиология центральной нервной системы.

#### 4. Наименование и содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание темы	Всего часов
1	<b>Общие положения физиологии.</b> Физиология как наука. Основные этапы истории развития физиологии. Ученые физиологи. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Понятие – интегративная физиология.	4
2	<b>Кровообращение.</b> Общий план строения аппарата, кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется. Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга.	4
3	<b>Дыхание.</b> Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Динамические показатели дыхания. Диффузия газов в легких. Транспорт $O_2$ и $CO_2$ кровью. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Регуляция дыхания при мышечной работе.	2
4	<b>Железы внутренней секреции.</b> Гуморальная регуляция функций. Физиология эндокринной системы. Эндокринная система организма и регуляция ее деятельности. Гормоны, их свойства и виды, механизмы действия гормонов. Гормональная регуляция функций организма. Гормоны гипофиза и их функции. Гормоны надпочечников. Щитовидная и околощитовидная железы и функции их гормонов. Эндокринные функции поджелудочной железы.	2

5	<b>Физиология обмена веществ и энергии.</b> Терморегуляция. Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о “ядре” и “оболочке”. Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры. Механизмы теплообразования и теплоотдачи.	2
6	<b>Физиология центральной нервной системы.</b> Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Механизм возникновения биопотенциалов. Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Нейрон как структурная единица ЦНС. Центральное торможение (И.М. Сеченов). Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика.	6
	<b>Итого за 5-6 семестр</b>	<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>

### 5. Наименование и содержание практических занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Всего часов
1	<b>Физиология пищеварения.</b> Роль отечественных ученых в изучении физиологии пищеварения. Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в полости желудка. Секреторная функция поджелудочной железы. Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Физиология всасывания.	2
2	<b>Выделение.</b> Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит.	2
3	<b>Обмен веществ и энергии.</b> Терморегуляция. Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о “ядре” и “оболочке”. Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры. Механизмы теплообразования и теплоотдачи.	2
4	<b>Кровообращение.</b> Общий план строения аппарата, кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется. Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга.	2

5	<b>Физиология центральной нервной системы.</b> Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Механизм возникновения биопотенциалов. Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Нейрон как структурная единица ЦНС. Центральное торможение (И.М. Сеченов). Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика.	4
6	<b>Частная физиология нервной системы.</b> Физиология спинного мозга. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов. Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ).	4
5	<b>Физиология сенсорных систем.</b> Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Общая физиология рецепторов. Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Рецепторы вестибулярного аппарата. Звуковой анализатор, его структура и функции. Фоторецепция. Зрительный анализатор, его структура и функции. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.	2
6	<b>Физиология высшей нервной деятельности.</b> Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. ложные безусловные рефлексы (инстинкты). Механизмы образования условных рефлексов. Процессы торможения в коре больших полушарий. Динамический стереотип. Типы высшей нервной деятельности. Теории сна. Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Системная организация поведенческих актов. Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта /П.К. Анохин/.	2
	<b>Всего за 5-6 семестр</b>	<b>20</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>20</b>

### 6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	№ раздела, темы	Содержание и формы работы	Трудоемкость (час.)	Форма контроля
1	Общие положения физиологии.	Физиология как наука. Основные этапы истории развития физиологии. Ученые физиологи. Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии. Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость. Понятие – интегративная физиология.	20	тест, кейс
2	Внутренняя среда организма.	Основные физиологические константы жидкостей внутренней среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант. Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.	20	тест, кейс
3	Кровообращение.	Общий план строение аппарата, кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется. Строение сердца и его роль в кровообращении. Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность. Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга.	20	тест, кейс
4	Дыхание.	Биомеханика дыхания. Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Динамические показатели дыхания. Диффузия газов в легких. Транспорт $O_2$ и $CO_2$ кровью. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Регуляция дыхания при мышечной работе.	20	тест, кейс
5	Железы внутренней секреции.	Гуморальная регуляция функций. Физиология эндокринной системы.	20	тест, кейс

		Эндокринная система организма и регуляция ее деятельности. Гормоны, их свойства и виды, механизмы действия гормонов. Гормональная регуляция функций организма. Гормоны гипофиза и их функции. Гормоны надпочечников. Щитовидная и околощитовидная железы и функции их гормонов. Эндокринные функции поджелудочной железы.		
6	Физиология пищеварения. Выделение.	Роль отечественных ученых в изучении физиологии пищеварения. Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процесса пищеварения. Пищеварение в полости рта. Пищеварение в полости желудка. Секреторная функция поджелудочной железы. Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Физиология всасывания. Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Почки, их строение и выделительная функция. Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит.	20	тест, кейс
7	Обмен веществ и энергии.	Терморегуляция. Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие. Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о “ядре” и “оболочке”. Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры. Механизмы теплообразования и теплоотдачи.	20	тест, кейс
8	Физиология центральной нервной системы.	Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Механизм возникновения биопотенциалов. Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Нейрон как структурная единица ЦНС. Центральное торможение (И.М. Сеченов). Общие принципы координационной деятельности ЦНС.	30	тест, кейс



		Механохимия мышечного сокращения и его энергетика.		
9	Частная физиология нервной системы.	Физиология спинного мозга. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов. Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ).	30	тест, кейс
10	Физиология сенсорных систем.	Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Общая физиология рецепторов. Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Рецепторы вестибулярного аппарата. Звуковой анализатор, его структура и функции. Фоторецепция. Зрительный анализатор, его структура и функции. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.	30	тест, кейс
11	Физиология высшей нервной деятельности.	Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. ложные безусловные рефлексы (инстинкты). Механизмы образования условных рефлексов. Процессы торможения в коре больших полушарий. Динамический стереотип. Типы высшей нервной деятельности. Теории сна. Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль.	34	тест, кейс

		Системная организация поведенческих актов. Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта /П.К. Анохин/.			
12	Понятие адаптации.	об	Виды адаптации. Системный структурный след. Этапы адаптации. Функциональные резервы адаптации.	20	тест, кейс
	<b>Итого за 5-6 семестры</b>			<b>284</b>	
	<b>ИТОГО</b>			<b>284</b>	

## 7. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится в виде устного опроса при выполнении практических занятий и проверке письменных работ, либо в виде тестирования в конце каждого занятия.

### Пример формулировки заданий для опроса:

1. Перечислите актуальные проблемы физиологии.
2. Перечислите основные методы физиологических исследований.
3. Расскажите о механизме мышечного сокращения.
4. Перечислите свойства сердечной мышцы.

### Пример тестов (тестовых заданий) текущего контроля

Вопрос. Дайте соответствующее определение понятию акклиматизация

1. Способность живых систем к приспособлению
2. Устойчивость по отношению к различным факторам
3. Невозможность для организма выполнять функцию в результате нарушения структур, ответственных за адаптацию
4. реакция организма на сдвиг какого-либо одного из параметров внешней среды
5. Устойчивость по отношению к определенному фактору

Ответ: реакция организма на сдвиг какого-либо одного из параметров внешней среды

Вопрос. Дайте соответствующее определение понятию дизадаптация

1. Совокупность физиологических реакций, обеспечивающих приспособление к изменению окружающей среды
2. Постепенное снижение адаптированности с возвратом функций к условной норме
3. Изменения в организме, нередко носящие характер предпатологических реакций
4. Нарушение адаптивных реакций, процесс обратный адаптации
5. Повторное приспособление к обычным условиям жизни

Ответ: нарушение адаптивных реакций, процесс обратный адаптации

Вопрос. Как меняются функции организма в случае возникновения адаптивных реакций при резком изменении условий внешней среды

1. Повышение метаболизма РНК и белков в ЦНС
2. Усиление секреции кортикотропина гипофизом
3. Сдвиг водородного показателя крови в щелочную сторону
4. Реакция коры надпочечников (увеличение секреции глюкокортикоидов)
5. Регулирующие влияния гипоталамо-гипофизарноадренальной системы - основа адаптации

Ответ: повышение метаболизма РНК и белков в ЦНС

### **Научно-практическое занятие**

Контекстный поиск литературы в сети Интернет. Подготовка сообщения и презентации на тему “Особенности кровообращения в силовых видах спорта”.

### **Ответы на семинарских занятиях**

При организации работы на семинарах аспирантам предлагаются к прочтению и содержательному анализу научные статьи, авторефераты и монографии. Результаты анализа научных работ по физиологии обсуждаются на семинарских занятиях. При этом аспиранты могут демонстрировать различный уровень освоения знаний, умений и навыков (от репродуктивного низкого до творческого высокого), что может быть оценено как преподавателем, так и самими аспирантами (взаимоконтроль).

### **Доклады и сообщения**

Доклады и сообщения представляются аспирантами во время семинарских занятий перед группой и обсуждаются аспирантами. Также преподаватель или сами аспиранты могут задавать докладчику вопросы по существу выступления. Доклады, представленные аспирантами во время занятий, оцениваются в соответствии с 5-бальной шкалой, что фиксируется в журнале. В случае возникновения у аспирантов каких-либо вопросов по изучаемому материалу им рекомендуется обращаться с ними к преподавателю.

## **8. Промежуточная аттестация**

### **8.1. Форма проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры.

Отдельным этапом является подготовка соискателем реферата по соответствующей научной специальности. Аспирант на базе самостоятельного изучения материала готовит реферат, соответствующий научной специальности.

При наличии оценки «зачтено» по реферату аспирант допускается к сдаче кандидатского экзамена.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса. Для подготовки по билету отводится 45 минут.

При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой кандидатского экзамена.

### **8.2. Вопросы к экзамену**

Вопросы к экзамену в соответствии с паспортом научной специальности.

1. Предмет физиологии, ее связь с другими науками. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физиологии человека.
2. Основные свойства организма человека (обмен веществ, гомеостаз, адаптация, ритмичность физиологических процессов). Нервный и гуморальный механизмы регуляции функций.
3. Центральная нервная система и ее функции. Рефлекторный механизм деятельности ЦНС (рефлекс, рефлекторная дуга и обратные связи).
4. Нейрон. Его структура и функции, разновидности нейронов. Функции глиальных клеток.
5. Мембранные потенциалы покоя и действия, механизмы их возникновения. Изменение возбудимости при прохождении волны возбуждения.
6. Синапсы, особенности их строения, механизм проведения возбуждения. Возбуждающий и тормозной постсинаптический потенциалы, механизм возникновения, их роль в возникновении импульсного ответа нейрона
7. Функциональная организация спинного мозга, роль его центров в регуляции движений и висцеральных функций.
8. Задний (продолговатый мозг и варолиев мост) и средний мозг, их функции.

9. Промежуточный мозг. Функции зрительных бугров и подбугровой области (гипоталамуса). Сетевидное образование (ретикулярная формация), его функции.
10. Морфофункциональные особенности коры больших полушарий (многослойность, функциональные единицы, поля, соматотопическая и динамическая локализация функций). Электрическая активность коры больших полушарий.
11. Вегетативная нервная система, морфофункциональная организация и функции ее отделов. Вегетативные рефлексы и регуляция висцеральных систем организма.
12. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Сенсорные системы и их функции. Общая физиология рецепции (классификация, механизм возбуждения, адаптация и чувствительность рецепторов, кодирование информации).
13. Зрительная сенсорная система и ее роль в управлении движениями. Оптическая система и воспринимающая система глаза. Поисковая функция глаза. Кортикальный уровень зрительной сенсорной системы.
14. Слуховая сенсорная система. Функции структур наружного, среднего и внутреннего уха. Воздушная и костная проводимость. Фонорецепторы, механизм восприятия звука.
15. Вестибулярная сенсорная система. Вестибулорецепторы, механизм рецепции.
16. Двигательная сенсорная система. Проприорецепторы (мышечные веретена, сухожильные и суставные рецепторы), механизм рецепции. Кортикальное представительство.
17. Безусловные рефлексы и условные рефлексы. Их классификации условных рефлексов. Современные представления о механизме образования условных рефлексов. Значение условных рефлексов при спортивной деятельности. Торможение условных рефлексов.
18. Системность в работе мозга (динамический стереотип, экстраполяция). Типы высшей нервной деятельности (И.П. Павлов). Первая и вторая сигнальные системы. Понятие о функциональной системе (П.К. Анохин) как принципе работы мозга.
19. Память, ее виды и механизмы. Физиологические механизмы мотиваций и эмоций.
20. Билатеральная организация мозга и доминантность полушарий в реализации функций. Речь как функция мозга, мышление. Структура и нервный субстрат сознания.
21. Типы мышц и свойства поперечнополосатых мышц. Двигательные единицы, их виды и особенности их деятельности при динамической работе и статическом усилии.
22. Строение мышечного волокна. Механизм (теория скольжения), химизм и энергетика мышечного сокращения.
23. Типы и формы работы мышц. Типы и режимы мышечного сокращения. Коэффициент полезного действия мышц.
24. Спинальные двигательные системы. Двигательные функции ствола мозга.
25. Эндокринная система организма и регуляция ее деятельности. Гормоны гипофиза, щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников.
26. Состав, объем и основные функции крови. Форменные элементы крови. Иммуниет и иммунная система.
27. Состав плазмы крови и ее физико-химические свойства. Белки плазмы и их функции. Кислотно-щелочное состояние и буферные системы крови.
28. Группы крови и резус-фактор. Переливание крови. Кровотворение. Регуляция системы крови. Лимфа как внутренняя среда организма, ее состав и функции.
29. Функциональная организация системы кровообращения. Функциональные особенности сердечной мышцы.
30. Автоматизм сердечной мышцы, его природа. Проводящая система сердца.
31. Возбудимость и проводимость сердечной мышцы. Сократимость сердечной мышцы, миогенная регуляция силы сердечных сокращений.
32. Показатели деятельности сердца (частота сердечных сокращений, систолический и минутный объемы крови). Электрические проявления деятельности сердца. Электрокардиография.

33. Механическая работа сердца. Значение клапанов сердца. Сердечный цикл и его фазовая структура.
34. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Изменение работы сердца при мышечной деятельности (общие принципы регуляции, показатели работы).
35. Функциональная организация сосудистой системы. Закон Пуазейля. Артериальное давление. Движение крови по артериям и венам. Микроциркуляция, функции капилляров.
36. Сосудистый тонус, происхождение, его местная регуляция. Нервная и гуморальная регуляция просвета сосудов. Сосудодвигательный центр, рефлексогенные зоны.
37. Внешнее дыхание. Этапы, показатели, легочные объемы и емкости, воздухоносные пути и их функции. Альвеолярная вентиляция.
38. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Кислородная емкость крови. Обмен газов между кровью и тканями.
39. Нервная и гуморальная регуляция дыхания в покое. Регуляция дыхания при мышечной работе.
40. Общая характеристика основных пищеварительных процессов. Работы И.П. Павлова и его школы в исследовании пищеварения. Всасывание в различных отделах пищеварительного тракта. Механизм всасывания. Влияние двигательной активности на пищеварение.
41. Пищеварение в полости рта, желудке, двенадцатиперстной кишке, тонком и толстом кишечнике. Ферменты кишечного сока. Полостное и пристеночное пищеварение.
42. Органы и процессы выделения. Водно-солевой обмен в покое и при мышечной работе. Функции почек. Процесс мочеобразования. Количество, состав и свойства мочи.
43. Сущность обмена веществ и энергии. Обмен белков, жиров и углеводов. Обмен энергии.
44. Теплопродукция и теплоотдача в покое и при мышечной работе, ее механизмы. Адаптация организма к изменению температуры внешней среды.
45. Понятие об адаптации. Механизмы адаптации к физическим нагрузкам и ее основные функциональные эффекты. Функциональные резервы организма и возможности их использования.
46. Физиологическая классификация физических упражнений по объему активной мышечной массы, по типу мышечной работы, по силе или мощности сокращений, по энергетической стоимости упражнений.
47. Физиологическая классификация спортивных упражнений по В.С.Фарфелю. Классификация упражнений избранного вида спорта.
48. Физиологическая характеристика максимальной и субмаксимальной зон относительной мощности циклических видов спорта (продолжительность, механизмы энергообеспечения, изменения висцеральных систем, механизмы утомления и факторы, лимитирующие работоспособность). Гравитационный шок, механизмы развития, способы предупреждения и ликвидации.
49. Физиологическая характеристика большой и умеренной зоны относительной мощности циклических видов спорта (продолжительность, механизмы энергообеспечения, изменения висцеральных систем, механизмы утомления и факторы, лимитирующие работоспособность). Гипогликемический шок, механизмы развития, способы предупреждения и ликвидации.
50. Физиологическая характеристика стереотипных физических упражнений, выполнение которых оценивается в баллах (с примерами из разных видов спорта).
51. Физиологическая характеристика ситуационных движений (спортивные игры и единоборства).
52. Физиологическая характеристика ациклических упражнений (силовые и скоростно-силовые упражнения). Позы и статические усилия. Феномен статического усилия (Д.Линдгард). Натуживание и его влияние на дыхание, кровообращение, мышечную силу. Взрывные усилия.

53. Утомление, как биологический процесс (острое и хроническое, общее и локальное утомление). Признаки утомления. Чувство усталости. Компенсированное и некомпенсированное утомление.
54. Современные представления о механизмах утомления и теории, объясняющие его возникновение.
55. Восстановление и восстановительный период. Их физиологические закономерности. Кислородный долг (его компоненты) и восстановление энергетических запасов организма.
56. Особенности восстановления после спортивных упражнений различного характера. Средства повышения эффективности процессов восстановления.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Физиология человека с основами патофизиологии. Т.1 [Текст]. - Под ред. Р.Ф. Шмидта, Ф. Ланга, М. Хекмана; пер. с нем. под ред. М.А. Каменской; 2-е издание, испр. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 537 с. (В 2 т. Т.1). – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
2. Физиология человека с основами патофизиологии. Т.2 [Текст]. - Под ред. Р.Ф. Шмидта, Ф. Ланга, М. Хекмана; пер. с нем. под ред. М.А. Каменской; 2-е издание, испр. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 494 с. (В 2 т. Т.2). – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
3. Любимова З. В., Никитина А.А. Возрастная анатомия и физиология в 2 томах. Том 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы. М.: Юрайте, 2022. – 448 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
4. Спортивная медицина: национальное руководство / под ред. Б. А. Поляева, Г. А. Макаровой, С. А. Парастаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 880 с. — Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
5. Городничев Р.М. Физиология координационных способностей спортсменов: монография / Р.М. Городничев, В.Н. Шляхтов. – М.: Спорт, 2022. – 152 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
6. Спирометрия: руководство для врачей / П. В. Стручков, Д. В. Дроздов, О. Ф. Лукина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 112 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
7. Кардиология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Е. В. Шляхто. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 816 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
8. Корягина, Ю. В. Курс лекций по физиологии физкультурно-спортивной деятельности: учеб. пособие / Ю. В. Корягина, Ю. П. Салова, Т. П. Замчий; Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2014. - 152 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>, <https://elibrary.ru/item.asp?id=22281350>
9. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учеб. пособие / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. - М.: Сов. спорт, 2012. - 624 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
10. Корягина Ю.В. Анализ современного состояния инноваций, полученных на основе результатов работы научных лабораторий зарубежных стран, для возможного использования в подготовке сборных команд России. / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин, Е.В. Леконцев [и др.] // Научно-методическое пособие. - Омск: НМЦ Аналитик, 2016. - 122 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>
11. Корягина Ю.В. Диагностика функционального состояния опорно-двигательного аппарата и динамических (биохимических, тензодинамометрических, электронейромиографических) характеристик движения спортсменов в условиях

среднегорья / Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, А.Ш. Абуталимов [и др.]. – Ессентуки, 2019. - 70 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

12. Корягина Ю.В. Профилактика и коррекция скрытых десинхронозов у спортсменов / Ю.В. Корягина, Г.Н. Тер-Акопов, А.Ш. Абуталимов [и др.]. - Ессентуки, 2019. - 21 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp> Городничев Р.М. Физиология силы / Р.М. Городничев. - Москва : Спорт, 2016. - 154 с. - С.140-154. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

13. Мышцы в спорте. Анатомия. Физиология. Тренировка. Реабилитация. - под ред.Й.М. Йегера, К. Крюгера. - Москва ; : Практическая медицина, 2016. - 408 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

14. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. - Москва : Книга по требованию, 2012. - 496 с. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

### **Периодические издания**

Спортивная медицина: наука и практика: научно - практический журнал / учредители: Сеченовский университет, ОАО «Олимп. комплекс «Лужники». – 2012.– М.: «НП НЭИКОН». - Ежекварт. – Режим доступа: <https://www.smjournal.ru/jour>

Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры: научно-практич. медицинский журн. / учредитель «Общероссийская общественная организация Российское общество врачей восстановительной медицины, медицинской реабилитации, курортологов и физиотерапевтов». – 1923. – М. Издательство Медиа Сфера. – Ежекварт. – Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

Курортная медицина: научно-практический / Учредитель и издатель ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. – 2011. – Ежекварт.- Режим доступа: <https://skfmba.ru/kurortmed>

Современные вопросы биомедицины: научно-образовательный журнал / учредитель и издатель ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. – 2017. – Ежекварт. – Режим доступа: <https://svbskfmba.ru/>

Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка: научно-образовательный журнал / учредитель и издатель ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. – 2022. – Ежекварт. – Режим доступа: <https://intsport.ru/>

### **9.2. Перечень учебно-методического обеспечения**

Лекционная аудитория с презентационным оборудованием (стационарный компьютер, ноутбук, мультимедиа проектор, экран, микрофон, акустическая система).

Лицензионное программное обеспечение (средство создания и демонстрации электронных презентаций, текстовый редактор, мультимедиа проигрыватель).

Для самостоятельной работы аспиранта кабинет информационных технологий, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду учреждения.

Книжный фонд библиотеки (в том числе в электронном виде - режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru>).

Для выполнения лабораторных работ: учебная лаборатория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: аппаратно-программным комплексом ESTECK System Complex (LD Technology, USA) для исследования variability сердечного ритма, центральной гемодинамики, состава тела, судомоторных функций (кожно-гальванической реакции); Комплексом аппаратно-программного КАП ЦГосм – «Глобус» для неинвазивного исследования центральной гемодинамики; Портативным спирометром Carefusion MicroLab Mk8 от MicroMedical

“Williams Medical Corporate” (Южный Уэльс, Великобритания) для исследования спирометрических показателей человека; Аппаратно-программным комплексом SCHUNFRIED (Австрия) для оценки психологического и нейропсихологического состояния пациента и формирования дальнейших реабилитационных (коррекционных) мероприятий, системой психофизиологического тестирования и тренинга Vienna Test System (VTS) / Cogniplus для проведения психодиагностических измерений, и определения индивидуальных черт характера в контексте психологической экспертно-реабилитационной диагностики; АПК «Спортивный психофизиолог»; АПК Спортивная ориентация детей и подростков; Комплексом компьютеризированной диагностики состояния подошвенной поверхности стоп человека "Подоскан-МБН"; Диагностической системой холтеровского мониторинга ЭКГ "Холтер-ДМС" для регистрации и обработки ЭКГ у свободно передвигающихся пациентов в амбулаторных и стационарных условиях в течение длительного промежутка времени; Системой модульной комплексной функциональной диагностики (Электроэнцефалограф) с принадлежностями Neurotravel Light (ATES MEDICA device) Италия; Мобильным эргоспирометрическим комплексом (газоанализатором) COSMED K4b2 (портативная система для проведения стресс-тестов) система для проведения кардиореспираторного тестирования с использованием физических нагрузок и измерения газообмена с действительным анализом по каждому дыханию; Аппаратом "ТРАНСАИР-05" (клинический полипрограммный) для транскраниальной электростимуляции (ТЭС); Электростимулятором Сомерх с принадлежностями ДиДжейО; Физиотерапевтическим аппаратом MANTIS MR991 с применением эндомассажа и магнитного поля; Измерителем артериального давления и ЧСС автоматическим (тонометром) OMRON HBP-1300 Professional; Весами Polar Balance white; Комплектом оборудования для реабилитации с БОС "Колибри" (НейроТех); Анализатором лактата для спортсменов Lactate Plus; Пульсоксиметром NONIN 3230; Динамометром медицинским электронным ручным ДМЭР-120-0,5; Динамометром электронным ручным; Динамометром станковым ДС-200; Прибором для светотерапии Beurer TL 30; Ростометром РМ-1 "Диакос"; Секундомером Torneo A944GN.

Аудитория учебной лаборатории оборудована мебелью на 13 посадочных мест, доской магнитно-маркерной SD\_40600 eHatber 70\*100 см на передвижной подставке.

### **9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Электронная библиотека ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России. Режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <https://archive.md/window.edu.ru>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru/>

Официальный сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

Спортивная электронная библиотека. <http://libsport.ru/>

Федеральный портал «Российское образование». <https://edu.ru/>

Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту. <http://lib.sportedu.ru/>

Научная электронная библиотека. <https://cyberleninka.ru/>

Журнал Современные вопросы биомедицины <https://svbskfmba.ru/>

Журнал Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка <https://intsport.ru/>



## **10. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, профессиональные базы данных**

Операционная система:

- Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition (FQC-09519). Бессрочная лицензия. Договор №376-СК от 20.11.17. Окончание бесплатной поддержки 20.11.2018.

Пакеты программ:

- Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition (021-10548). Бессрочная лицензия. Договор №376-СК от 20.11.17. Окончание бесплатной поддержки 20.11.2018.

- Пакет офисных программ Microsoft Office Std Dev SL A Each. Бессрочная лицензия. Договор № № 137-СК/20 от 10.01.2020 г. Окончание бесплатной поддержки 10.01.2023.

## **11. Материально-техническое обеспечение**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду учреждения.

Книжный фонд библиотеки (в том числе в электронном виде - режим доступа: <http://bronsrv.skfnkc.ru:81/marcweb2/Default.asp>).

## **12. Лист регистрации изменений**