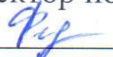


Министерство спорта Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет спорта»

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе
 Федорова Н.И.
«13» сентября 2025 г.

Программа кандидатского экзамена
по специальной дисциплине

Научная специальность: 1.5.5. Физиология человека и животных
Группа научных специальностей: 1.5. Биологические науки
Область науки: 1. Естественные науки
Форма освоения программы: очная
Срок освоения программы: 4 года

Программу разработала: д.б.н., профессор Брук Т.М.

Одобрена на заседании кафедры

«8» октября 2025 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой  Брук Т.М.

Смоленск
2025

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения.....	3
2. Содержание программы экзамена	7
3. Виды экзаменационных заданий.....	13
4. Перечень основной и дополнительной литературы	22
4.1. Основная литература.....	22
4.2. Дополнительная литература.....	22
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационн сети Интернет.....	23
5. Критерии оценивания.....	24
6. Материально-техническое обеспечение	24
7. Программное обеспечение.....	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Федеральные государственные требования к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 1.5 «Биологические науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утверждены Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)».

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине проводится с **целью** установления уровня теоретической подготовленности аспирантов и лиц, прикрепленных для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, к выполнению диссертационного исследования по избранной теме.

Задачи:

- углубленное изучение теоретических и методологических основ физиологии;
- совершенствование биологического образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность в области физиологии.

Кандидатский экзамен проводится в объеме программы подготовки, утвержденной ВАК Российской Федерации. К кандидатскому экзамену по специальной дисциплине допускаются лица, имеющие высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра и выполнившие требования учебной программы по дисциплине «Физиология человека и животных».

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине является формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки аспирантов. Сдача кандидатского экзамена по специальности 1.5.5 (группа научных специальностей: 1.5 «Биологические науки») осуществляется в объеме, необходимом для проведения диссертационного исследования.

Порядок подготовки и организации кандидатского экзамена по специальной дисциплине

Для проведения кандидатского экзамена приказом ректора Университета назначается постоянно действующая экзаменационная комиссия. Срок действия комиссий – 1 год. Объявление состава экзаменационной комиссии производится не позднее, чем за 10 дней до начала её работы.

На кандидатском экзамене, кроме членов экзаменационной комиссии и экзаменуемых, имеют право присутствовать ректор и его заместители. Другие лица могут присутствовать только с разрешения председателя комиссии.

Кандидатский экзамен проводится в один день.

Проверка и оценка теоретической подготовленности экзаменуемых осуществляется по билетам методом устного опроса. Каждый билет включает два теоретических вопроса и собеседование по теме диссертации.

Состав экзаменационной комиссии по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине формируется из числа научно-педагогических работников в количестве не более 5 человек и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать экзамен, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Прием кандидатского экзамена по специальной дисциплине может быть организован в течение года на основании приказа ректора. Перенос сроков сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине возможен по уважительным причинам по письменному заявлению с представлением документальных подтверждений уважительных причин (перевод на ускоренное обучение, болезнь, командировка, стажировка, представление кафедры о завершении научно-квалификационной работы (диссертации) и пр.).

До сдачи кандидатского экзамена для экзаменующихся проводится консультация.

Расписание кандидатского экзамена по специальной дисциплине составляется отделом аспирантуры, подписывается заведующим и утверждается проректором по научной работе. В расписании указывается дата, время и место проведения кандидатского экзамена и консультации. Расписание размещается на информационном стенде отдела аспирантуры, доводится до сведения обучающихся и педагогических работников не позднее, чем за 1 неделю до начала экзаменационной сессии.

Сдача кандидатского экзамена по специальной дисциплине разрешается, как правило, не ранее последнего года обучения по программам аспирантуры.

Порядок проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине проводится по экзаменационным билетам, подготовленным кафедрой биологических дисциплин. Экзаменационные билеты утверждаются проректором по научной работе на учебный год и хранятся в отделе аспирантуры.

Предварительное ознакомление обучающихся с экзаменационными билетами запрещается.

Для подготовки ответа обучающийся использует экзаменационные листы с печатью отдела аспирантуры, которые хранятся после приема экзамена в отделе аспирантуры в течение года.

На кандидатском экзамене по специальной дисциплине должны быть: экзаменационные билеты, программа проведения кандидатского экзамена и протокол ответа. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине принимается, как правило, в устной форме.

Экзаменуемый лично берет билет, называет его номер и приступает к подготовке ответа.

При проведении кандидатского экзамена по билетам экзаменуемый имеет право на подготовку к ответу в течение 30 мин. Во время экзамена, с разрешения председателя комиссии, экзаменуемые могут пользоваться учебно-методическими материалами, предоставляемыми кафедрой, а также справочной и иной литературой.

После подготовки к ответу, но до истечения, отведенного для этого времени экзаменуемые могут сообщить о своей готовности председателю комиссии и приступить к ответу на поставленные в билете вопросы. По

истечении отведенного времени экзаменующийся, по вызову председателя комиссии, отвечает на поставленные в билете вопросы.

После ответа на все вопросы обучающийся сдает билет и конспект ответа в экзаменационную комиссию.

По окончании ответа на вопросы билета члены комиссии по приему кандидатского экзамена могут задавать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы в программы кандидатского экзамена. Прерывать экзаменующегося при ответе не рекомендуется.

Экзаменующимся во время проведения кандидатского экзамена запрещается иметь при себе и использовать любые средства связи.

В случае обнаружения при подготовке к ответу на билет использования сдающими экзамен любого средства связи, неразрешенных пособий и различного рода записей, а также, если экзаменующиеся были замечены в несанкционированной помощи друг другу, или нарушающие установленные правила председатель комиссии по приему кандидатского экзамена имеет право удалить его с экзамена.

Решение экзаменационных комиссий оформляется протоколом, в котором указываются шифр и наименование научной специальности, наименование области науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний аспиранта по кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия – уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол приема кандидатского экзамена подписывается теми членами комиссии, которые присутствовали на экзамене, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности.

Результаты приема кандидатского экзамена заносятся в экзаменационную ведомость.

Решение экзаменационной комиссии принимается большинством голосов членов экзаменационной комиссии. При равенстве голосов решающим является голос председателя.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ЭКЗАМЕНА

Разделы и темы дисциплины, вынесенные на кандидатский экзамен:

1. Физиология нервно-мышечного аппарата.

Понятие о нервно-мышечном аппарате. Строение мышечного волокна. Механизм сокращения и расслабления мышечного волокна. Энергетика мышечного сокращения

Одиночное и тетаническое сокращение мышечного волокна. Влияние частоты нервных импульсов на форму механической реакции мышечного волокна. Сокращение целой мышцы. Одиночное и тетаническое сокращения мышц. Полный (гладкий) и неполный (зубчатый) тетанус.

2. Физиология нервной системы.

Значение и общие функции ЦНС. Периферическая нервная система. Функциональная организация ЦНС и ее развитие в процессе эволюции и онтогенеза. Рефлекторный механизм деятельности ЦНС - рефлекс, рефлекторная дуга, обратная связь (рефлекторное кольцо). Методы исследования ЦНС.

Нейрон как структурная и функциональная единица нервной системы. Общая характеристика функций нейронов (восприятие, переработка и передача информации). Разновидности нейронов - афферентные, промежуточные и эфферентные. Механизм возникновения возбуждения в нейроне.

Строение и свойства синапса. Передача возбуждения в нервно-мышечном синапсе.

Возбуждающие и тормозящие синапсы и их роль в возникновении импульсного ответа нейрона.

Понятие о нервном центре. Особенности проведения возбуждения через нервные центры. Свойства нервных центров.

Координация деятельности ЦНС. Открытие торможения в ЦНС И.М. Сеченовым. Координационная и охранительная роль процесса торможения. Тормозные нейроны и медиаторы. Виды торможения: пресинаптическое и постсинаптическое торможение, возвратное торможение.

3. Физиология кровообращения.

Значение кровообращения. Функциональная организация сердечно - сосудистой системы.

Сердце. Функциональные особенности сердечной мышцы. Автоматия и проводящая система сердца. Электрические явления в сердце.

Сократительная деятельность сердца. Фазовая структура сердечного цикла. Зависимость частоты сердечных сокращений (ЧСС) от мощности динамической работы, величины и продолжительности статических усилий, объема активной мышечной массы.

Систолический (СОК), минутный (МОК) объемы крови. Объем циркулирующий и депонированный крови. Зависимость изменений СОК и МОК от мощности мышечной работы. Особенности изменений СОК и МОК при статической работе. Влияние на СОК и МОК положения тела в пространстве.

Функции артериальных и венозных сосудов. Тонус сосудов. Микроциркуляция, обмен газов, жидкости и веществ через стенку капилляров.

Гемодинамика. Биофизические основы гемодинамики. Артериальное давление (АД) и факторы, его определяющие, сосудистое сопротивление кровотоку, объемная и линейная скорости кровотока. Движение крови по венам. Физиологические и биофизические механизмы регуляции движения крови по сосудам. Механизмы местной нервной и гуморальной регуляции деятельности различных звеньев сердечно - сосудистой системы. Нейронная структура сосудодвигательного центра.

4. Физиология дыхания.

Дыхание и его функции. Этапы газообмена в организме. Механизм вдоха и выдоха. Легочные объемы и емкости. Должные и фактические величины. Легочная вентиляция и ее компоненты в условиях покоя и при мышечной работе у людей различного уровня физической подготовленности.

Биомеханика дыхания. Кислородная стоимость (работа) дыхания. Обмен и транспорт газов в организме. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Величины парциального давления газов в легких и напряжения газов в артериальной, венозной крови и тканях. Диффузия как механизм объема газов в легких и тканях. Диффузионная способность легких для кислорода и углекислого газа. Транспорт кислорода кровью. Кислородная емкость крови. Оксигемоглобин и факторы, определяющие скорость его диссоциации. Понятие о сдвиге кривой диссоциации гемоглобина вправо.

Регуляция дыхания. Понятие о газовом гомеостазе организма. Типы регуляции дыхания. Дыхательный центр и его отделы. Регуляция деятельности дыхательного центра.

5. Функциональные изменения в организме при физических нагрузках.

Влияние физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Характеристики функциональных сдвигов в нервной и эндокринной системе. Функциональные изменения в сердечно-сосудистой и дыхательной системах. Терморегуляция при нагрузках постоянной мощности.

Классификации нагрузок по специфичности, энергетической направленности, координационной сложности и величине. Факторы, влияющие на величину тренировочной нагрузки (число тренировочных занятий в микроцикле, продолжительность занятий, моторная плотность занятия, интенсивность упражнения, продолжительность и характер интервалов отдыха между упражнениями, сложность двигательных навыков и степень их овладения, наличие статических усилий в тренировочном занятии. Физиологическое обоснование пороговых тренировочных нагрузок в спорте.

6. Физиологические основы классификации и характеристики спортивных упражнений.

Классификация спортивных движений и упражнений: по биомеханической структуре, характеру реагирования на условия деятельности, проявлению физических качеств, режиму деятельности скелетных мышц, мощности нагрузки, преобладающим источникам энергии, уровню энергозатрат, характеру распределения усилий, сложности координации, объему занятых в движении мышц. Характеристика циклических движений различной относительной мощности: максимальной, субмаксимальной, большой, умеренной и переменной. Общая характеристика стереотипных ациклических движений.

7. Физиологическая характеристика состояний при спортивной деятельности.

Предстартовое состояние. Особенности физиологических функций. Физиологическое значение и механизмы предстартовых изменений. Разновидности предстартового состояния и способы управления.

Врабатывание. Физиологические закономерности и механизм врабатывания функций. Разминка как фактор оптимизации предстартовых реакций, ускорения врабатывания функций.

Разминка. Общая и специальная части разминки. Задачи, которые решаются в ходе разминки. Средства общей и специальной разминки. Факторы, влияющие на характер разминки.

Состояние устойчивой работоспособности. Истинное и ложное устойчивое состояние при циклических упражнениях разной мощности. Характеристика двигательных, вегетативных функций, энергетического обмена, гормональной активности, координации движений в фазе устойчивой работоспособности. Состояние оптимальной работоспособности при упражнениях переменной мощности, ациклической и других упражнениях.

Утомление. Определение и физиологическая сущность утомления. Утомление и работоспособность. Физиологические проявления и стадии развития утомления при физической работе. Понятие об основных факторах, лимитирующих работоспособность при упражнениях разного характера и мощности.

Восстановление. Восстановительные процессы перед работой, во время работы и после работы. Послерабочие изменения как отражение следовых процессов в тканях и нервной системе. Кислородный долг и его компоненты. Восстановление энергетических запасов в организме. Особенности восстановления функций: неравномерность, гетерохронность, фазность, избирательность, аэробный характер. Восстановительные процессы после тренировочных занятий и соревнований. Влияние тренировки на восстановительные процессы. Средства повышения эффективности процессов восстановления и отдыха.

8. Физиологические основы двигательного навыка.

Двигательные умения и навыки – основа спортивной техники. Рефлекторные механизмы управления движениями. Роль условно-рефлекторных механизмов в образовании двигательных умений и навыков. Двигательный динамический стереотип как физиологическая основа двигательного навыка. Особенности системных механизмов управления движениями (П.К. Анохин). Роль афферентного синтеза, доминирующих мотиваций, памяти и эмоций и механизма экстраполяции. Фазы формирования двигательных навыков (генерализации, концентрации и стабилизации).

9. Физиологические механизмы развития физических качеств.

Определение выносливости. Взаимосвязь выносливости, работоспособности и утомления. Специфичность выносливости. Виды выносливости: статическая, силовая, скоростная, выносливость к длительной работе. Анаэробная и аэробная производительность. Выносливость при локальной, региональной и глобальной работе.

Выносливость и кислородтранспортная система. Максимальное

потребление кислорода (МПК) - как интегральный показатель аэробных возможностей человека. Абсолютные и относительные величины МПК у спортсменов различных специализаций. МПК как критерий уровня физического здоровья населения. Физиологические механизмы развития кислородтранспортной системы. Изменения в системе внешнего дыхания, в системе крови, в центральном и периферическом звеньях системы кровообращения, в системе микроциркуляции мышц.

Понятие о пороге анаэробного обмена (ПАНО) и использованного в тренированном процессе. Понятие об анаэробной емкости и эффективности.

Мышца как ведущее звено системы, утилизирующей кислород при работе. Кровоснабжение скелетных мышц и аэробная выносливость. Недостаточное кровоснабжение мышечных волокон - как фактор, лимитирующий работоспособность мышц при различных режимах сокращения. Композиция мышц и их аэробная выносливость. Физиологические основы тренировки периферических (мышечных) механизмов аэробной выносливости. Взаимосвязь генетических и средовых факторов в развитии периферических (мышечных) механизмов аэробной выносливости.

Физиологические факторы, определяющие развитие силы. Максимальная сила мышц. Максимальная произвольная сила (МПС) и физиологические факторы, ее определяющие. Понятие о силовом дефиците. Физиологические основы тренировки мышечной силы.

Физиологические механизмы развития быстроты. Значение скорости в осуществлении одиночных движений, двигательных реакций, поддержании высокого темпа движений.

Скоростно-силовые упражнения. Максимальная мощность как результат оптимального соотношения силового и скоростного компонентов двигательного акта. Центральные и периферические факторы, определяющие скоростно-силовые характеристики движений. Физиологические основы развития (тренировки) скоростно-силовых качеств. Особенности скоростно-силовых качеств в разных видах спорта.

Ловкость как проявление координационных способностей нервной системы. Показатели ловкости. Значение сенсорных систем, основной и дополнительной информации о движениях. Моторная память. Координация и способность к мышечному расслаблению. Способность управлять пространственными и временными характеристиками движения. Особенности проявления ловкости в некоторых видах спорта. Координационные способности и утомление.

10. Физиологические механизмы адаптации организма в процессе спортивной тренировки.

Понятие об адаптации к различным факторам окружающей среды. Виды адаптации. Индивидуальные типы адаптации. Долговременная адаптация и формирование системного структурного следа. Общий адаптационный синдром (Г. Селье). Понятие о дизадаптации, утрате адаптации и реадаптации, “цене” адаптации.

Механизмы адаптации к физическим нагрузкам. Динамика функций организма при адаптации, ее стадии. Понятие о функциональных резервах организма и их классификация. Срочная и долговременная адаптация к физическим нагрузкам, и мобилизация функциональных резервов организма.

11. Физиологические основы спортивной тренировки.

Спортивная тренировка как многолетний процесс адаптации организма к требованиям, предъявляемым избранным видом спорта. Тренируемость, ее генетические предпосылки. Показатели тренированности организма в покое, при стандартных и предельных нагрузках.

Функциональные эффекты тренировки (экономизации и максимизации работы систем организма, повышение устойчивости организма и систем к неблагоприятным изменениям, возникающим в процессе работы). Обратимость и специфичность тренировочных эффектов. Срочный, отставленный и кумулятивный эффекты тренировки.

Классификации нагрузок по специфичности, энергетической направленности, координационной сложности и величине. Факторы, влияющие на величину тренировочной нагрузки (число тренировочных занятий в микроцикле, продолжительность занятий, моторная плотность занятия, интенсивность упражнения, продолжительность и характер интервалов отдыха между упражнениями, сложность двигательных навыков и степень их овладения, наличие статических усилий в тренировочном занятии. Физиологическое обоснование пороговых тренировочных нагрузок в спорте.

12. Физиологические основы спортивной тренировки женщин.

Спортивная форма. Факторы спортивной работоспособности. Совершенствование двигательных качеств в процессе тренировки. Функциональная, морфологическая, психофизиологическая подготовленность. Методы и способы оценки уровня тренированности. Тестирование в покое. Нагрузочное тестирование.

3. ВИДЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

Вопросы к экзамену кандидатского минимума по научной специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных:

1. Возбудимые ткани и их функциональные характеристики.

Законы реагирования возбудимых тканей на действие раздражителя.

Хронаксия. Законы проведения возбуждения.

Классификация раздражителей. Понятие раздражимость, возбуждение. Перечислить и дать характеристику возбудимым тканям (нервная, мышечная, железистая). Охарактеризовать основные свойства возбудимых тканей: возбудимость, проводимость, сократимость, раздражимость, лабильность. Дать характеристику законам: силы, длительности, нарастания силы раздражителя и законы: двустороннего проведения возбуждения, изолированного проведения, анатомической и физиологической целостности нервного волокна.

2. Мембранно-ионная теория проведения возбуждения.

Понятие о потенциале покоя. Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану. Механизм формирования ПП. Механизм формирования ПД. Фазы потенциала действия. Особенности проведения возбуждения в возбудимых тканях.

3. Механизм и энергетика мышечного сокращения. Типы и режимы мышечного сокращения.

Понятие о двигательном аппарате. Звенья двигательного аппарата. Взаимодействие сократительных белков (актина и миозина) при сокращении мышечного волокна. Ресинтез АТФ. Изометрический, изотонический и ауксотонический режимы сокращения. Влияние частоты нервных импульсов на форму механической реакции мышечного волокна. Сокращение целой мышцы. Одиночное и тетаническое сокращения мышц. Полный (гладкий) и неполный (зубчатый) тетанус.

4. Особенности возбуждения в ЦНС.

Механизм возбуждения нервной клетки. Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП). Значение аксонного холмика в формировании ВПСП.

5. Рефлекторный механизм функционирования нервной системы.

Рефлекторный механизм деятельности ЦНС - рефлекс, рефлекторная дуга, обратная связь (рефлекторное кольцо).

6. Понятие о нервном центре.

Основные свойства нервного центра: инертность, последствие, циркуляция, трансформация ритма, высокая чувствительность, утомляемость. Одностороннее, замедленное проведение возбуждения, иррадиация. конвергенция.

7. Торможение в ЦНС, его типы и роль.

Открытие торможения в ЦНС И.М. Сеченовым. Координационная и охранительная роль процесса торможения. Тормозные нейроны и медиаторы. Виды торможения: пресинаптическое и постсинаптическое торможение.

8. Архитектура целостного поведенческого акта по П.К. Анохину.

Функциональная организация сложных форм деятельности человека. Понятие о функциональной системе (П. К. Анохин) как принципе работы мозга. Доминирующая мотивация.

9. Условно-рефлекторная деятельность. Внешнее и внутреннее торможение условных рефлексов.

Разновидности внешнего (безусловного) торможения: гаснущий тормоз, постоянный тормоз, запредельное торможение. К внутреннему или условному торможению относятся: угасательное торможение, дифференцировочное, запаздывательное торможение и условный тормоз.

10. Учение И.П. Павлова о типах нервной системы. Типы ВНД.

Соотношение силы процессов возбуждения и торможения в КБП. Типы высшей нервной деятельности. Связь типов ВНД и темперамента.

11. Понятие о системе крови, состава, объем и основные функции крови. Физико-химические свойства плазмы крови.

Дать характеристику основным функциям крови. Физико-химические свойства плазмы крови (вязкость крови, осмотическое и онкотическое давление, кислотно-основной состав, буферные системы крови). Форменные элементы крови (функции и количество: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). Гемолиз, СОЭ, группы крови, современные правила переливания, резус-фактор.

12.Регуляция системы крови, изменения в системе крови при мышечной работе.

Гуморальная и нервная регуляция системы крови. Изменения крови при мышечной деятельности: миогенный лейкоцитоз и его фазы, эритроцитоз, миогенный тромбоцитоз.

13. Сердце и его основные свойства (возбудимость, проводимость, сократимость, автономия).

Сердце. Функциональные особенности сердечной мышцы. Автоматия и проводящая система сердца. Электрические явления в сердце. Сократительная деятельность сердца. Фазовая структура сердечного цикла. Зависимость частоты сердечных сокращений (ЧСС) от мощности динамической работы, величины и продолжительности статических усилий, объема активной мышечной массы. Систолический (СОК), минутный (МОК) объемы крови. Объем циркулирующий и депонированный крови. Зависимость изменений СОК и МОК от мощности мышечной работы. Особенности изменений СОК и МОК при статической работе.

14. Механизмы регуляции сердца и просвета кровеносных сосудов.

Внутрисердечные и внесердечные механизмы регуляции деятельности сердца. Гемодинамика. Биофизические основы гемодинамики. Артериальное давление (АД) и факторы, его определяющие, сосудистое сопротивление кровотоку, объемная и линейная скорости кровотока. Механизмы местной нервной и гуморальной регуляции деятельности различных звеньев сердечно - сосудистой системы. Нейронная структура сосудодвигательного центра. Основные показатели гемодинамики при мышечной работе.

15. Основные методы исследования сердечно-сосудистой системы.

Измерение ЧСС и АД. Регистрация пульсовых колебаний артериальных сосудов (сфигмография). Плетизмография. Электрокардиографический метод изучения функций сердца.

16.Транспорт газов кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина.

Биомеханика дыхания. Обмен и транспорт газов в организме. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Величины парциального давления газов в легких и напряжения газов в артериальной, венозной крови и тканях. Диффузия как механизм обмена газов в легких и тканях. Транспорт кислорода кровью. Кислородная емкость крови.

Оксигемоглобин и факторы, определяющие скорость его диссоциации. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Транспорт CO_2 кровью.

17. Физиологические механизмы регуляции дыхания.

Понятие о газовом гомеостазе организма. Типы регуляции дыхания. Дыхательный центр и его отделы. Нейронная структура дыхательного центра. Регуляция деятельности дыхательного центра. Роль коры больших полушарий в регуляции дыхания.

18. Функциональная система пищеварения.

Общая характеристика пищеварительных процессов. Пищеварение в различных отделах пищеварительного тракта: в полости рта, желудка, 12 - перстной кишке, тонком и толстом кишечнике. Представления о полостном и пристеночном пищеварении.

Секреторная, кислотообразующая и моторная функции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Гормональная функция ЖКТ. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Всасывание продуктов переваривания пищи. Регуляция пищеварения. Влияние мышечной деятельности на пищеварение.

19. Обмен веществ в организме. Основной обмен, величина и факторы его определяющие.

Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Роль белков в организме. Белковый обмен во время мышечной работы и восстановления. Роль углеводов в организме. Углеводный обмен при мышечной работе. Роль жиров в организме. Мобилизация и использование свободных жирных кислот в энергообеспечении работы мышц. Регуляция белкового, углеводного и жирового обмена. Обмен воды и минеральных веществ, в том числе при мышечной работе. Влияние дегидратации на работоспособность. Обмен энергии. Энергетический баланс организма. Основной обмен. Суточные энергозатраты при различных видах деятельности. Энергетический обмен при мышечной работе. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг. Энергетическая стоимость разных видов мышечной деятельности. Коэффициент полезного действия.

20. Выделение. Характеристика процессов выделения в организме.

Общая характеристика выделительных процессов. Основные функции почек и методы их исследования. Особенности кровообращения в почках. Процесс мочеобразования: гломерулярная фильтрация и канальцевая

реабсорбция. Регуляция мочеобразования. Влияние мышечной деятельности на функции выделения.

21.Функциональная система терморегуляции.

Понятие о температурном гомеостазе и тепловом балансе организма. Механизмы теплопродукции (химическая терморегуляция). Механизмы теплоотдачи (физическая терморегуляция). Работа потовых желез и их особая роль в теплоотдаче. Температурное «ядро» и «оболочка» тела. Принципы регуляции температуры тела человека.

Спортивная физиология.

1. Формы проявления, механизмы и резервы развития силы.

Сила как физическое качество, виды силы и силовых способностей. Центральные и периферические факторы, определяющие мышечную силу. Физиологические основы тренировки мышечной силы. Физиологическое обоснование применения и характеристика метода повторных и максимальных усилий. Особенности развития силы у детей и подростков.

2. Формы проявления, механизмы и резервы развития выносливости.

Определение выносливости. Взаимосвязь выносливости, работоспособности и утомления. Специфичность выносливости. Виды выносливости: статическая, силовая, скоростная, выносливость к длительной работе. Предельное время выполнения физического упражнения как критерий выносливости. Физиологические факторы, определяющие выносливость (энергетические ресурсы организма, аэробные возможности спортсмена, устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов и психоэмоциональная устойчивость, степень овладения двигательным навыком и эффективность системы терморегуляции). Физиологическое обоснование методов развития выносливости (равномерного, повторного, интервального и переменного). Особенности развития выносливости у детей.

3. Анаэробные возможности организма и их показатели.

Понятие об анаэробных энергетических системах организма: емкости, мощности и эффективности. Понятие об анаэробных возможностях организма. Максимальный кислородный долг как критерий анаэробных возможностей. Факторы, определяющие способность к работе анаэробного алактатного и анаэробного лактатного характера. Порог анаэробного обмена (ПАНО), методы его определения. Уровень ПАНО у представителей

различных видов спорта.

4. Динамика физиологического состояния организма при спортивной деятельности. Предстартовое состояние. Разминка. «Врабатывание». «Мертвая точка». «Второе дыхание».

Предстартовое состояние. Разминка. Разминка как фактор оптимизации предстартовых реакций, ускорения врабатывания функций. Врабатывание. Физиологические закономерности и механизм врабатывания функций. Состояние устойчивой работоспособности. Истинное и ложное устойчивое состояние при циклических упражнениях разной мощности. Характеристика двигательных, вегетативных функций, энергетического обмена, гормональной активности, координации движений в фазе устойчивой работоспособности.

5. Физиологическая характеристика тренировки и состояния тренированности.

Спортивная форма. Факторы спортивной работоспособности. Совершенствование двигательных качеств в процессе тренировки. Функциональная, морфологическая, психофизиологическая подготовленность. Методы и способы оценки уровня тренированности. Тестирование в покое. Нагрузочное тестирование.

6. Функциональные сдвиги при нагрузках разной мощности.

Влияние физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Характеристики функциональных сдвигов в нервной и эндокринной системе. Функциональные изменения в сердечно-сосудистой и дыхательной системах. Терморегуляция при нагрузках постоянной мощности.

7. Физиологическая характеристика величины тренировочных нагрузок.

Классификации нагрузок по специфичности, энергетической направленности, координационной сложности и величине. Факторы, влияющие на величину тренировочной нагрузки (число тренировочных занятий в микроцикле, продолжительность занятий, моторная плотность занятия, интенсивность упражнения, продолжительность и характер интервалов отдыха между упражнениями, сложность двигательных навыков и степень их овладения, наличие статических усилий в тренировочном занятии. Физиологическое обоснование пороговых тренировочных нагрузок в спорте.

8. Формы проявления, механизмы и резервы развития скоростно-силовых качеств.

Скоростно-силовые упражнения. Максимальная мощность как результат оптимального соотношения силового и скоростного компонентов

двигательного акта. Центральные и периферические факторы, определяющие скоростно-силовые характеристики движений. Физиологические основы развития (тренировки) скоростно-силовых качеств. Особенности скоростно-силовых качеств в разных видах спорта.

9. Адаптация к физическим нагрузкам. Дезадаптация организма к физическим нагрузкам (обратимость тренировочных эффектов).

Динамика функций организма при адаптации и ее стадии. Стадии реадaptации. Понятие о дезадаптации, утрате адаптации и реадaptации, “цене” адаптации.

10. Тренированность и спортивная форма.

Фазовый характер развития тренированности как фактор, обуславливающий периодизацию спортивной тренировки. Периоды и этапы годичного тренировочного цикла, их цель и содержание. Спортивная форма как оптимальное состояние организма спортсмена. Особенности функционирования систем организма в состоянии спортивной формы.

11. Физиологическая характеристика перетренированности и перенапряжения.

Перенапряжение и его характеристика. Влияние перетренированности на организм спортсмена. Стадии перетренированности. Синдром перетренированности. Гормональные реакции на перетренированность. Потребление кислорода. Электрокардиография.

12. Физиологическая характеристика восстановительных процессов.

Понятие о восстановлении, восстановительном периоде. Послерабочие изменения как отражение следовых процессов в тканях и нервной системе. Кислородный долг и его компоненты. Восстановление энергетических запасов в организме. Особенности восстановления функций: неравномерность, гетерохронность, фазность, избирательность, аэробный характер энергообеспечения деятельности организма. Факторы, влияющие на процесс восстановления после мышечной деятельности. Средства повышения эффективности процессов восстановления и отдыха (педагогические, психологические, медико-биологические).

13. Аэробные возможности организма и выносливость.

Максимальное потребление кислорода (МПК) – как интегральный показатель аэробных возможностей человека. Абсолютные и относительные величины МПК у спортсменов различных специализаций. Изменения в системе внешнего дыхания, в системе крови и кровообращения при тренировки выносливости.

14. Специфичность тренировочных эффектов.

Функциональные эффекты тренировки (экономизации и максимизации работы систем организма, повышение устойчивости организма и систем к неблагоприятным изменениям, возникающим в процессе работы). Обратимость и специфичность тренировочных эффектов. Срочный, отставленный и кумулятивный эффекты тренировки.

15. Основные формы оздоровительной физической культуры и их влияние на функциональное состояние организма.

Основные формы оздоровления. Средства оздоровительной культуры. Физические упражнения, естественные силы природы и гигиенические факторы. Физические упражнения — это двигательные действия человека, необходимые для решения задач физического воспитания. Главные их задачи — повышение работоспособности и оздоровление населения. Туризм. Реабилитация (лечебная гимнастика). Рекреационные мероприятия. Развлекательные игры. Производственная гимнастика, профессионально-прикладная физическая подготовка. Нормы двигательной активности разных групп населения.

16. Физиолого-генетические особенности спортивного отбора.

Понятие о спортивном отборе. Генетические и морфофункциональные особенности спортивного отбора. Спортивная ориентация. Физиологические принципы и критерии проведения спортивного отбора.

17. Физиологические механизмы и закономерности формирования двигательных навыков.

Понятие о двигательных навыках и умениях. Закономерности и стадии формирования двигательных навыков. Физиологические основы совершенствования двигательных навыков. Понятие об экстраполяции.

18. Физиологические основы совершенствования двигательных навыков.

Функциональная система организации произвольных движений (Н.А. Бернштейн, П.К. Анохин). Обстановочная афферентация. Понятие о двигательной памяти. Акцептор действия. Действие. Результат действия. Обратная (вторичная) афферентация.

19. Локализация и причины утомления в избранном виде спорта.

Понятие об утомлении при мышечной работе, физиологическая роль утомления. Утомление и усталость. Признаки и виды утомления. Причины утомления при мышечной работе (утомление нервных центров, нервно-мышечных синапсов, мышц). Причины утомления при упражнениях

максимальной, субмаксимальной, большой, умеренной и переменной относительной мощности.

20. Показатели тренированности при выполнении дозированной стандартной и предельной нагрузок.

Спортивная тренировка как многолетний процесс адаптации организма к требованиям, предъявляемым избранным видом спорта. Тренируемость, ее генетические предпосылки. Показатели тренированности организма в покое, при стандартных и предельных нагрузках. Функциональные эффекты тренировки (экономизации и максимизации работы систем организма, повышение устойчивости организма и систем к неблагоприятным изменениям, возникающим в процессе работы). Обратимость и специфичность тренировочных эффектов. Срочный, отставленный и кумулятивный эффекты тренировки.

21. Формы проявления, механизмы и резервы развития быстроты.

Физиологические механизмы развития быстроты. Формы проявления быстроты. Скоростно-силовые способности. Понятие о взрывной силе. Максимальная мощность как результат оптимального соотношения силового и скоростного компонентов двигательного акта. Центральные и периферические факторы, определяющие скоростно-силовые характеристики движений. Физиологические основы развития (тренировки) скоростно-силовых качеств. Особенности скоростно-силовых качеств в разных видах спорта. Особенности развития двигательных качеств у детей.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

1. Брук, Т.М. Общая физиология: учебное пособие / Т.М. Брук, З.Н. Прокопюк, Т.В. Балабохина – Смоленск: изд. «Смоленская городская типография», 2010. – 335 с.
2. Брук, Т.М. Физиология человека: учебник / Т.М. Брук, А.А. Николаев, З.Н. Прокопюк. – Смоленск: изд. «Принт-Экспресс», 2013. – 522 с.
3. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная [Электронный ресурс]: учебник / Е.Б. Сологуб, А.С. Солодков. — 10-е изд., испр. и доп. — М.: Спорт, 2022. — 625 с.: ил. — ISBN 978-5-907225-83-1. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/784821>
4. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник для высш. учеб. заведений физ. культуры / Е.Б. Сологуб; А.С.

Солодков.— 9-е изд. — Москва : Спорт, 2020 .— 624 с. : ил. — ISBN 978-5-907225-17-6 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/641356>

4.2. Дополнительная литература

1. Балежина, О. П. Физиология: биопотенциалы и электрическая активность клеток: учебное пособие для вузов / О. П. Балежина, А. Е. Гайдуков, И. Ю. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04264-1. — URL:<https://urait.ru/bcode/491859>
2. Богданов, А. В. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебник для вузов / А. В. Богданов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11381-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/495760>
3. Григорьева, Е. В. Возрастная анатомия и физиология : учебное пособие для вузов / Е. В. Григорьева, В. П. Мальцев, Н. А. Белоусова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11443-0. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494027>
4. Интегральные системы организма: учебное пособие в вопросах и ответах / Под ред. Т.М. Брук, В.А. Правдивцев. — Смоленск: изд. ФГБОУ ВО «СГАФКСТ», 2019. — 370 с.
5. Капилевич, Л. В. Физиология человека. Спорт: учебное пособие для вузов / Л. В. Капилевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09793-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490267>
6. Ковалева, А. В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00350-5. — URL: <https://urait.ru/bcode/489228>
7. Ковалева, А. В. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учебник для вузов / А. В. Ковалева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01206-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/491287>
8. Ляксо, Е. Е. Возрастная физиология и психофизиология : учебник для вузов / Е. Е. Ляксо, А. Д. Ноздрачев, Л. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00861-6. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489156>

9. Мишин, А. С. Нормальная физиология: полный курс к экзамену: учебное пособие : / А. С. Мишин; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов: Научная книга, 2020. – 351 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578512>
10. Физиология висцеральных систем организма: учебное пособие в вопросах и ответах / под ред. Т.М. Брук, В.А. Правдивцева. – Смоленск: ООО «Принт-Экспресс», 2020. – 195 с.

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

Интернет-источники:

1. <http://sportfiction.ru/books/> - спортивная электронная библиотека, которая содержит электронные версии книг, периодических изданий, популярные и научные статьи.
2. Общероссийская общественная организация «Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов» [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – Режим доступа: <https://sportmed.ru>

Электронные библиотеки

1. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс Руконт». – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
2. <http://www.elibrary.ru> - eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека) - крупнейший российский информационно-аналитический портал.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний экзаменующихся оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», вносится в протокол и публично объявляется в день проведения кандидатского экзамена.

Уровень теоретических знаний оценивается в соответствии со следующими критериями:

«отлично» – ответ на поставленный вопрос правилен и полон;

«хорошо» – ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полон или изложен с несущественными ошибками;

«удовлетворительно» – ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками;

«неудовлетворительно» – ответ не раскрывает существа поставленного вопроса.

Общая оценка за сдачу экзамена определяется с учётом оценок за ответы на теоретические вопросы:

«отлично» – если более половины полученных оценок «отлично», а остальные – не ниже «хорошо»;

«хорошо» – если более половины полученных оценок не ниже «хорошо», а остальные – не ниже «удовлетворительно»;

«удовлетворительно» – если все оценки положительные, при этом более половины полученных оценок «удовлетворительно» или, если получена одна неудовлетворительная оценка, но при этом не менее двух оценок – не ниже «хорошо»;

«неудовлетворительно» – если не выполнены требования на оценку «удовлетворительно».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Лаборатория кафедры №№ 403-404	Укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Количество посадочных мест: для студентов – 10; для преподавателя – 1. Перечень технических средств обучения: 1. Лазерные терапевтические комплексы Калужского медико-технического лазерного центра «Узор 3К», «Узор 3КС» 2. Велоэргометрическое тестирование с использованием велоэргометра «MONARK» В частности, механический велоэргометр «Ergomedic 894EPeak» фирмы «MonarkExerciseAB».	Системное ПО, операционная система Microsoft Open License, Тип лицензии ACADEMIC, номер лицензии 63393854, продукт Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No level, Microsoft Win SI 8.1 Russian Academic OPEN 1 License No level Legalization Get Genuine, Прикладное ПО,

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельн ой работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		3. Скрининговая оценка функционального состояния организма с использованием АПК «Динамика-100» 4. Стационарный прибор «MetaLyzer 3B-R2», производства компании «CORTEXBiophysikGmbH» и программного приложения «MetaSoft 3» 5. Аппаратно-программный комплекс для топографического картирования электрической активности мозга «НЕЙРО-КМ» 6. Диагностическая система, электрокардиограф SchillerCardiovitCS-200 с принадлежностями; персональный компьютер ПК iRuHome 510 Corei5, МФУ лазерный SamsungScX-3405/XEV (принтер/сканер/копир), 2 ноутбука Samsung 300E5A 7. Вариабельность сердечного ритма «Варикард 2.52», РОМЕНА г. Москва, программное обеспечение ISCIM. 8. Оценка уровня перфузии кровотока и лимфы, механизмов регуляции кровотока, уровня потребления кислорода в митохондриях клетки по концентрации коферментов НАДН и ФАД (ЛАЗМА г. Москва).	пакетофисных приложений Microsoft Open License, Тип лицензии ACADEMIC, номер лицензии 63393854, продукт Microsoft Office 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Антивирусное программное обеспечение – Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License номера лицензий: 13C8-180912-095410-983-1101 (12.09.2018); 2304-170922-065924-300-631 (22.09.2017); 1E40-160907-064819-810-433 (07.09.2016) 1B08-150918-015252 (18.09.2015) 1B08-150918-015252

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельн ой работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа (22.09.2014)
2.	Аудитория № 420 - помещение для занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточно й аттестации	Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления информации. Количество посадочных мест: для студентов – 36; для преподавателя – 1. Учебная доска для мела настенная одноэлементная 300*130см. Перечень технических средств обучения: интерактивная система VTRONIDB 4650LCD52'	-//-
3.	Аудитория № 425 - помещение для занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточно й аттестации	Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления информации. Количество посадочных мест: для студентов – 40; для преподавателя – 1. Учебная доска для мела настенная одноэлементная 300*130см. Перечень технических средств обучения: интерактивная система VTRONIDB 4650LCD 52'	-//-
4.	Аудитория № 426 - помещение для занятий семинарского типа, групповых	Укомплектована специализированной мебелью. Количество посадочных мест: для студентов – 22; для преподавателя–1. Учебная доска для мела настенная магнитная	-//-

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	занятий, индивидуальных консультаций; текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы	трёхэлементная 300*130 см.	

7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ № п/п	Тип, номер лицензии, наименование продукта	Дата выдачи первоначальной лицензии	Вид программного обеспечения
1.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License № лицензии E0443762-A37B-4211-8C65-909927E56600	27.09.2022 Обновляется ежегодно	Антивирусное программное обеспечение
2.	Microsoft Open License, Тип лицензии ACADEMIC, номер лицензии 44447859, продукт Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN Academic OPEN No level	14.04.2014 г.	Системное ПО, операционная система
3.	Microsoft Open License, Тип лицензии ACADEMIC, номер лицензии 44420776, продукт Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No level	29.05.2012	Прикладное ПО, пакет офисных приложений
4.	Microsoft Open License, Тип лицензии ACADEMIC, номер лицензии FQC-08909, продукт Windows R 10	14.11.2021	Прикладное ПО, пакет офисных приложений

	PROOEMSOFTWAREProductKey: KCYXFB2C93 TV67JK7T7YDKGR2 Academic OPEN 1 License No level, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No level Legalization Get Genuine		
5.	Яндекс.Браузер	Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Yandex» https://yandex.ru/legal/browser_agreement/	Интернет-браузеры (отечественное ПО номер в реестре № 3722)