Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор

_____А.Л. Шестаков

«_28_» _ФЕВРАЛЯ_ 2022г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине

по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки

группы научных специальностей 1.5 – Биологические науки

по научным специальностям 1.5.5 – Физиология человека и животных

4.3.3 – Пищевые системы

Челябинск
2022

ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности:
1.5.5 – Физиология человека и животных

1. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Проведение испытания в очном формате:

Вступительный экзамен в аспирантуру проводится согласно расписанию, установленному приемной комиссией.

Одновременно в аудитории находится не более 5 поступающих. Каждый абитуриент должен иметь при себе документ, удостоверяющий личность. Экзамен проводится в письменной форме. В каждом экзаменационном билете по 3 вопроса. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Экзаменатор имеет право задать 2-3 дополнительных вопроса по билету и 1-2 дополнительных вопросов по другим разделам.

Приводится описание процедуры проведения экзамена, в том числе:

Система оценки абитуриентов на вступительном испытании по специальной дисциплине (согласно приказу №1868 от 30.09.2019 г.): баллы выставляются за общепрофессиональные компетенции и научную составляющую:

Общепрофессиональные компетенции – ответы претендента на вопросы:

Максимальный балл – 100, минимальный (для участия в конкурсном отборе) – 50 баллов.

Поступающие на обучение вправе представить сведения о своих индивидуальных достижениях, результаты которых учитываются при приеме на обучение. Учет результатов индивидуальных достижений осуществляется посредством начисления баллов за индивидуальные достижения и (или) в качестве преимущества при равенстве ранжирования списков поступающих.

Баллы, начисленные за индивидуальные достижения, включаются в сумму конкурсных баллов.

Поступающий представляет документы, подтверждающие получение индивидуальных достижений при сдаче поступающим вступительного испытания по специальной дисциплине.

Засчитанные приемной комиссии по приему вступительного экзамена по специальной дисциплине баллы за индивидуальные достижения оформляются Листом учета индивидуальных достижений поступающего в аспирантуру и вместе с протокол экзамена и экзаменационным листом сдаются в отдел аспирантуры не позднее 3 дней после даты экзамена.

Научная составляющая (индивидуальные достижения):

– научная статья, опубликованная в рецензируемом издании, индексируемом в международных базах данных Scopus и Web of Science (квартиль Q1- Q2) – 10 баллов;

– научная статья, опубликованная в рецензируемом издании, индексируемом в международных базах данных Scopus и Web of Science

2

(квартиль Q3-Q4) – 5 баллов;

– научная статья, опубликованная в рецензируемом издании, включенном в Перечень ВАК – 8 баллов;

– научная статья, опубликованная в рецензируемом журнале, индексируемом в РИНЦ – 3 балла;

– тезисы докладов на конференциях, опубликованных в издании, индексируемом в международных базах данных Scopus и Web of Science – 3 балла;

– тезисы докладов на конференциях, опубликованных в издании, индексируемом в РИНЦ – 2 балла;

– патент на изобретение – 4 балла;

– патент на полезную модель, промышленный образец; свидетельство о регистрации программы ЭВМ – 2 балла.

Добавление баллов за каждое индивидуальное достижение проводится только при предоставлении подтверждающих документов.

Сведения об индивидуальных достижениях и подтверждающие их документы должны быть предоставлены до дня проведения вступительного испытания по специальной дисциплине. Сведения, предоставленные позднее оговоренного срока, не учитываются.

Баллы за индивидуальные достижения засчитываются при условии их соответствия направленности (профилю) программы аспирантуры.

Статьи, опубликованные в издании, индексируемом в международных базах данных Scopus и Web of Science, а также включенном в Перечень ВАК и/или РИНЦ учитываются не более одного раза с начислением наибольшего возможного количества баллов.

Проведение испытания в дистанционном формате:

Вступительное испытание с использованием дистанционных образовательных технологий проводится в формате видеоконференции Google Meet.

Процедура вступительного экзамена записывается, запись сохраняется.

Порядок идентификации поступающего: член экзаменационной комиссии называет фамилию, имя, отчество поступающего. Абитуриент, смотря в веб-камеру, отчетливо произносит свою фамилию, имя и отчество. Демонстрируя рядом с лицом в развернутом виде документ, удостоверяющий личность с фотографией. Далее абитуриент с помощью веб-камеры показывает для осмотра помещение и свое рабочее место. Камера и микрофон не отключаются в течение всего периода испытания, позволяя контролировать поступающего.

Абитуриент озвучивает билет, готовит билет в письменном виде в течение 40 минут, отвечает на вопросы и отправляет письменную работу в виде фотографии как ответ на задание на электронную почту члена экзаменационной комиссии (адрес электронной почты будет размещен в чате). При техническом сбое экзаменационная комиссия принимает решение о возможности продолжения прохождения вступительного испытания.

Экзаменационная комиссия совещается для обсуждения результатов

3

вступительного испытания. На время обсуждения запись останавливается. А поступающие покидают видеокомнату.

Объявление результатов вступительного испытания проводится в видеоконференции, ведется запись. Член экзаменационной комиссии называет фамилию, имя и отчество поступающего и полученный балл за вступительное испытание.

Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру по направлению подготовки 1.5.5 – Физиология человека и животных

Порядок проведения вступительных испытаний. Вступительное испытание проводится в форме устного ответа по билетам. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

Баллы	Критерии
85-100	1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
70-84	1.Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2.Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. 3.Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4.Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.
30-69	1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности. 3. Имеются затруднения с выводами. Определения и понятия даны нечётко. 4. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.
Менее 30	1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии. 3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

Раздел 1. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

1.1. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ

Физиология как фундаментальная биологическая наука. Содержание физиологии, ее разделы. Связь физиологии с другими науками: анатомией, биохимией, психологией, педагогикой, теорией физического воспитания. Современные концепции естествознания как методологическая основа физиологии. Значение физиологии для теории и методики физического воспитания как естественнонаучной основы.

Методы физиологических исследований: наблюдение, острый и хронический эксперименты, инвазивные и неинвазивные методы исследования у человека.

Основные этапы развития физиологии. Вклад отечественных физиологов: И.М. Сеченов, И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского, Л.А. Орбели, Н.П. Бехтеревой, А.М. Уголева, П.В. Симонова. Современные направления в физиологии, работы российских физиологов В.В. Парина, П.К. Анохина, Н.А. Бернштейна.

1.2. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Организм, внешняя и внутренняя среда. Раздражимость и возбудимость. Понятие о возбуждении и торможении. Функциональная активность. Функциональные состояния. Рефлекторные процессы в организме. Нервные, гуморальные и иммунные механизмы регуляции функций организма, их единство.

Электрофизиология клетки. Клеточные мембраны, их функции. Мембранные потенциалы: покоя (его природа) и действия. Ионные механизмы, ионная проницаемость мембраны, ионные каналы.

Типы нервных волокон. Механизм и скорость проведения возбуждения по нервному волокну.

Виды синапсов. Синаптическая передача возбуждения: механизм возникновения постсинаптических потенциалов и потенциала действия. Медиаторы. Тормозные синапсы, их медиаторы.

Двигательные единицы (ДЕ) как основные структурно–функциональные элементы нервно–мышечного аппарата. Нервно–мышечная синаптическая передача возбуждения. Механизм мышечного сокращения. Теория скольжения. Энергетика мышечного сокращения: анаэробная фосфагенная энергетическая система; анаэробная лактацидная (гликолитическая) энергетическая система; аэробная, или кислородная (окислительная) система. Мощность и емкость этих систем.

Формы и типы мышечного сокращения. Режимы сокращений ДЕ – одиночное и тетаническое сокращение.

Функциональные особенности быстрых и медленных ДЕ. Функциональные

свойства мышц в зависимости от их композиции (состава ДЕ): силовые, скоростные, выносливые. Регуляция напряжения мышцы: число активных ДЕ (рекрутирование), режим активности ДЕ, синхронизация активности ДЕ.

Электромиограмма. Функциональные свойства гладких мышц.

1.3. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (ЦНС)

Значение и общие функции ЦНС. Рефлекторный механизм функционирования: рефлекс, рефлекторная дуга, обратная связь (рефлекторное кольцо). Виды рефлексов. Методы исследования. Электрофизиология нейрона. Структурно–функциональная организация. Типы нейронов. Механизмы связи между нейронами, типы синапсов, медиаторы в ЦНС. Возбуждение нейрона. Типы импульсной активности нейронов. Тормозные нейроны, пре– и постсинаптическое торможение.

Понятие о нервном центре (нейронных сетях). Особенности проведения возбуждения в нервных центрах: одностороннее проведение, замедленное проведение, суммация и иррадиация возбуждения, трансформация ритма. Координация деятельности ЦНС. Местная и дистантная синхронизация активности. Электроэнцефалограмма. Доминанта.

Функциональная организация спинного мозга. Спинномозговые рефлексы, проводниковая функция. Нисходящий контроль.

Функции продолговатого мозга, варолиева моста. Рефлекторная деятельность. Неспецифические влияния. Функции среднего мозга. Ретикулярная формация. Функции промежуточного мозга. Функции таламуса, гипоталамуса и мозжечка. Функции подкорковых ядер.

Функциональная организация коры мозга. Вертикальные колонки нейронов. Первичные, вторичные и третичные поля. Сенсорные и моторные зоны коры больших полушарий. Электрическая активность коры головного мозга при ее деятельности и изменениях функционального состояния.

Моторная система мозга. Основные принципы ее организации: функциональное единство афферентной и эфферентной ее частей; многоуровневая регуляция (Н.А. Бернштейн); взаимосвязь разных уровней регуляции. Безусловные спинномозговые двигательные рефлексы, шагательный рефлекс. Установочные, тонические рефлексы среднего мозга. Регуляция позы тела. Регуляция движений. Моторные центры коры мозга. Подкорковые моторные ядра. Мозжечок. Нисходящие системы мозга: пирамидная и экстрапирамидная.

Вегетативная нервная система (ВНС). Вегетативные функции и гомеостаз. Симпатический и парасимпатический отделы ВНС, их морфофункциональная общность и различие, инертность внутренних органов. Центральные уровни вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлексы. Связь с гуморальной регуляцией. Эмоции и вегетативная нервная система. Вегетативная регуляция энергетического обеспечения мышечной деятельности.

1.4. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ВНД)

Рефлексы головного мозга в представлении И.М. Сеченова. Физиологическая природа произвольных движений и психики. Открытие И.П. Павловым физиологии высшей нервной деятельности и условных рефлексов. Значение объективного метода исследования функций коры мозга.

Методика выработки и условия образования условных рефлексов. Механизм образования условных рефлексов. Электроэнцефалографические корреляции замыкания условнорефлекторной связи между центрами. Основные принципы рефлекторной теории.

Классификации условных рефлексов по характеру раздражителя — зрительные, слуховые, тактильные, экстероцептивные и интероцептивные; по реагирующей системе — двигательные, дыхательные, сосудистые; по особенностям образования — первого, второго и высших порядков. Безусловное и условное торможение.

Системность в работе коры головного мозга. Динамический стереотип. Основные нервные процессы — возбуждение и торможение, их свойства: сила, подвижность, уравновешенность. Типы высшей нервной деятельности животных и типологические особенности человека по И.П. Павлову. Современные представления о типологических особенностях нервной системы человека. Электрофизиологические исследования механизмов замыкания «временной» связи. Физиологические механизмы эмоций. Их роль в формировании целостных поведенческих реакций. Первая и вторая сигнальные системы, их функции, раздражители в пределах этих систем. Значение слова.

Роль условных рефлексов в двигательной деятельности. Программирование произвольной двигательной деятельности, понятие о функциональной системе (П.К. Анохин).

1.5. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Общий план строения и функций сенсорных систем. Классификация рецепторов. Порог возбудимости рецепторов. Механизмы возбуждения рецепторов. Кодирование информации. Адаптация рецепторов. Следовые процессы.

Зрительная сенсорная система. Рецепторы, механизм восприятия и передачи зрительной информации. Основные функциональные показатели зрительной сенсорной системы. Цветовое зрение. Роль зрения в управлении движениями.

Слуховая сенсорная система. Рецепторы, механизм восприятия и передачи слуховой информации. Слуховые пороги. Восприятие речи. Значение слуха при занятиях спортом.

Вестибулярная сенсорная система. Рецепторы, механизм восприятия и передачи информации. Вестибулярные рефлексы, вестибулярная устойчивость. Значение вестибулярной сенсорной системы в управлении движениями.

Двигательная сенсорная система. Рецепторы, механизм восприятия и

передачи информации. Роль двигательной сенсорной системы в управлении движениями.

Понятие о висцеральной, болевой, тактильной, обонятельной и вкусовой сенсорных системах. Взаимодействие различных сенсорных систем при физических упражнениях.

1.6. ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Гормональная функция желез внутренней секреции и особенности некоторых тканей организма. Их роль и регуляция функций в разные возрастные периоды в покое и при мышечной деятельности. Взаимодействие желез внутренней секреции.

Функции гормонов надпочечников. Гормоны мозгового слоя, их связь с симпатической нервной системой. Гормоны коркового слоя (минералокортикоиды, глюкокортикоиды, аналоги половых гормонов), их роль в процессах срочной и долговременной адаптации к экстремальным факторам.

Функции гормонов гипофиза, передней, средней и задней доли. Роль гормонов гипофиза в регуляции других желез внутренней секреции.

Функции гормонов щитовидной железы, ее гипо– и гиперфункция, влияние на энергетический обмен и связь с симпатической нервной системой. Функции гормонов щитовидной железы, роль в процессах терморегуляции. Функции половых желез и их роль в развитии физических качеств спортсменов. Функции поджелудочной железы. Функции эпифиза, вилочковой и паращитовидных желез.

Общий адаптационный синдром, фазы (стадии). Стресс и адаптация. Роль желез внутренней секреции в формировании системно-структурного следа при переходе срочных адаптивных реакций в долговременные.

1.7. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Функциональная организация сердечно-сосудистой системы. Функции сердечно–сосудистой системы.

Функции сердца. Основные свойства сердечной мышцы: автоматия, возбудимость, проводимость, сократимость. Электрические процессы в сердце. ЭКГ. Объем сердца, тоны сердца. Частота сердечных сокращений в покое и при мышечной деятельности. Сердечный цикл, его фазы в покое и при мышечной деятельности. Систолический и минутный объем крови в покое и при мышечной деятельности.

Регуляция деятельности сердца, саморегуляция. Нервная регуляция деятельности сердца. Влияние симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы на деятельность сердца. Безусловные сердечные рефлексы с различных сосудистых областей, с работающих мышц, внутренних органов. Условнорефлекторные и эмоциональные влияния на сердце. Дыхательная и регуляторная аритмии. Гуморальная регуляция деятельности сердца.

8

Функции сосудов. Законы движения крови по сосудам. Линейная и объемная скорость кровотока, время кругооборота крови в покое и при мышечной деятельности.

Функциональная характеристика отделов сосудистой системы. Давление крови в разных отделах сосудистой системы. Периферическое сосудистое сопротивление току крови. Микроциркуляция. Максимальное, минимальное и пульсовое артериальное давление. Факторы, обуславливающие кровяное давление. Движение крови по венам.

Особенности кровообращения в разных сосудистых областях: в малом кругу, головном мозге, сердце, скелетных мышцах.

Регуляция системного и регионального кровотока. Сосудодвигательные центры спинного, продолговатого и промежуточного мозга. Нервная регуляция просвета сосудов: сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Сосудистые безусловные рефлексы с разных сосудистых областей: каротидного синуса, дуги аорты, малого круга, мозговых сосудов. Сосудистые рефлексы при раздражении интеро- и экстерорецепторов. Рефлекторные влияния с работающих мышц. Условнорефлекторные изменения артериального давления и сосудистого тонуса. Изменения при эмоциях.

Гуморальная регуляция кровяного давления. Механизмы изменения гемодинамики при физической работе.

Лимфообращение в покое и при мышечной работе.

1.8. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ

Понятие о системе крови. Количество, состав и функции крови. Функции эритроцитов. Гемоглобин, его свойства и соединения. Кислородная емкость крови. Формы лейкоцитов. Функции зернистых и незернистых лейкоцитов, Т - и В - лимфоциты. Тромбоциты и их функции.

Плазма крови и ее состав. Осмотическое и коллоидно-онкотическое давление плазмы. Кислотно-щелочное равновесие крови и механизмы его поддержания. Механизмы сохранения кислотно-щелочного и осмотического равновесия плазмы (гомеостаз) при физической работе. Понятие о группах крови.

Свертывающая и противосвертывающая системы крови. Нервная и гуморальная регуляция системы крови. Понятие об иммунитете. Изменение крови при мышечной работе разной мощности.

1.9. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

Значение дыхания. Этапы газообмена в организме.

Механизм вдоха и выдоха. Дыхательный цикл. Объемы и емкости в легких. Частота дыхательных движений, дыхательный и минутный объем в покое и при мышечной деятельности. Альвеолярная вентиляция.

Газообмен в легких. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Парциальное давление газов в легких и напряжение

газов в артериальной и венозной крови. Диффузия газов через альвеолярно–капиллярную мембрану.

Транспорт газов (кислорода и углекислого газа) кровью. Кривая диссоциация оксигемоглобина в покое и при мышечной деятельности.

Обмен газов между кровью и тканями. Диффузия кислорода из капилляров в ткани; артерио-венозная разность по кислороду, коэффициент тканевой утилизации кислорода. Механизм увеличения тканевой утилизации кислорода при физической работе.

Регуляция внешнего дыхания. Нервная регуляция, дыхательный центр. Рефлекторные влияния на дыхательный центр: хеморецепторные рефлексы, механорецепторные рефлексы, рефлекторные влияния с интеро–, проприо– и экстерорецепторов. Роль коры больших полушарий в регуляции дыхания. Роль гуморальных факторов в регуляции дыхания (напряжение CO_2 и O_2, концентрация водородных ионов в крови). Физиологические механизмы регуляции дыхания при мышечной работе.

Максимальное потребление кислорода (МПК). Физиологические факторы, определяющие и лимитирующие МПК.

1.10. ФИЗИОЛОГИЯ ЭНЕРГООБМЕНА И ТЕПЛООБМЕНА

Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Ассимиляция, диссимиляция, анаболизм, катаболизм. Роль белков в организме. Азотистый баланс. Белковый обмен во время мышечной деятельности и восстановления.

Роль углеводов в организме. Углеводный обмен во время мышечной деятельности.

Роль жиров в организме. Мобилизация и использование свободных жирных кислот в энергообеспечении работы мышц.

Регуляция обмена веществ.

Обмен энергии. Энергетический баланс организма. Этапы обмена энергии. Основной обмен. Обмен в покое и во сне. Рабочая прибавка. Суточные энергозатраты при различных видах деятельности. Прямая и непрямая калориметрия. Энергообмен при мышечной деятельности.

Понятие о температурном гомеостазе и тепловом балансе организма. Температурные «ядро» и «оболочка» тела. Механизмы теплопродукции (химическая терморегуляция). Механизмы теплоотдачи (физическая терморегуляция). Работа потовых желез и их роль в теплоотдаче. Принципы регуляции температуры тела. Рабочая гипертермия, ее механизмы и закономерности. Теплообмен при различных видах мышечной деятельности.

1.11. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Общая характеристика пищеварительных процессов. Работы И.П.Павлова и его школы в исследовании физиологии пищеварения. Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): в полости рта,

желудка, тонком и толстом кишечнике. Представление о полостном и пристеночном пищеварении.

Секреторная, кислотообразующая и моторная функции ЖКТ. Гормональная функция ЖКТ. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Влияние мышечной деятельности на пищеварение. Методы исследования ЖКТ.

1.12. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ

Общая характеристика выделительных процессов. Основные функции почек. Роль почек в регуляции водно-солевого обмена. Выделительная функция почек. Мочеобразование в нейроне. Фильтрационно-реабсорбционные механизмы мочеобразования. Состав и количество мочи. Регуляция мочеобразования и мочеотделения. Функция почек при мышечной деятельности.

Раздел 2: СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

2.1. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ СПОРТА

Спортивная физиология как биологическая наука, фундаментальный и прикладной характер спортивной физиологии, связь с другими науками: общей физиологией, физиологией труда, космической физиологией, анатомией, спортивной морфологией, биомеханикой, биохимией спорта, психологией, спортивной медициной и теорией физического воспитания. Представление о деятельности целостного организма - сложной функциональной системе как методологическая основа спортивной физиологии. Методы исследования: частные, интегральные, проводниковые, радиотелеметрические, инвазивные, неинвазивные, электрофизиологические, биологическая обратная связь. История спортивной физиологии. Российские физиологи спорта: Л.А.Орбели, А.Н.Крестовников, В.С.Фарфель, Н.А.Бернштейн, Н.В.Зимкин, Я.М.Коц, Я.М.Горкин, Е.Б.Сологуб. Зарубежные физиологи: Лагранж, Кенон, Хилл, Астранд, Шестранд. Современные направления спортивной физиологии. Физиология спорта как естественнонаучная основа профессиональной деятельности работников физической культуры и спорта.

Принципы и подходы к классификации физических упражнений. Стандартные и нестандартные (ситуационные) физические упражнения по В.С.Фарфелю. Циклические, ациклические и смешанные физические упражнения по Шмидту. Статические и динамические упражнения по Хиллу. Физические упражнения силовые, скоростные, скоростно-силовые, упражнения на выносливость и гибкость по Бейнбриджу. Циклические упражнения, выполняемые в различных зонах мощности по В.С. Фарфелю. Упражнения, определяемые по уровню координационной сложности по Н.А. Бернштейну. Физические упражнения как система взаимодействия психического, нейрофункционального, двигательного и энергетического компонентов (В.С.Фомин, В.Г.Петрухин, В.Д. Чепик).

2.2. КИСЛОРОДНЫЕ РЕЖИМЫ ОРГАНИЗМА

Обмен энергии в организме человека. АТФ - основной источник энергии, аэробные и анаэробные пути ресинтеза АТФ. Понятие о кислородном режиме. Кислородный запрос, кислородное потребление, кислородный долг в покое и при мышечной деятельности.

2.3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Аэробная и анаэробная производительность и их показатели. Порог анаэробного обмена (ПАНО), виды ПАНО. Максимальное потребление кислорода, максимальный кислородный долг, максимальная концентрация

лактата в крови, методы исследования, величина. Физиологическая характеристика физической работоспособности, факторы, ее обуславливающие, методы исследования, величина.

2.4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОРТИВНОЙ РАБОТЫ

Физиологическая характеристика динамической циклической работы различной относительной мощности. Общая характеристика динамической ациклической работы. Физиологическая характеристика статических усилий. Феномен Линдгарда-Верещагина. Феномен натуживания. Характеристика ситуационных упражнений.

2.5. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗ И ЛОКОМОЦИЙ

Общая характеристика позы, классификация поз, нейрофизиологические механизмы формирования поз, обучение спортивным позам.

Локомоции, биомеханическая и электромиографическая характеристика локомоций. Классификация локомоций, нейрофизиологические механизмы формирования и регуляции локомоций.

Тренировка как процесс обучения и закрепления двигательных программ различной сложности. Двигательный навык как основной физиологический компонент спортивной техники. Внешняя и внутренняя структура двигательного навыка. Двигательная память, краткосрочные и долговременные механизмы. Теории формирования двигательного навыка. Двигательные условные рефлексы, или условные рефлексы второго типа по Конорскому, как основа двигательных навыков. Динамический стереотип (А.Н.Крестовников). Двигательный навык в целостной спортивной деятельности как функциональная система по П.К.Анохину. Программирующие отделы ЦНС. Афферентный синтез, принятие решения и обратная информация о параметрах движения. Сенсорные коррекции. Двигательный навык как многоуровневая, иерархически построенная система (Н.А.Бернштейн). Стадии образования двигательного навыка. Экстраполяция и двигательное творчество. Электромиографическая и электроэнцефалографическая картина стадий образования двигательных навыков. Системно-структурный анализ двигательных навыков в разных видах спорта.

2.6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭТАПОВ СПОРТИВНОЙ РАБОТЫ

Основные периоды в динамике физиологического состояния организма при спортивной деятельности – предрабочий, рабочий и восстановление.

Период предстартового состояния, изменения функционального состояния различных систем организма и условнорефлекторный механизм его

реализации. Типы предстартовых состояний, их значение для последующей спортивной деятельности. Разминка как способ регуляции предстартовых состояний и врабатывания. Физиологические механизмы общей и специальной разминки.

Рабочий период (фазы врабатывания и «устойчивого состояния»). Физиологическая характеристика фазы врабатывания разных систем в зависимости от мощности работы. «Мертвая точка» и «второе дыхание». Механизмы развития. Фаза «устойчивого состояния». Критерии «устойчивого состояния» по потреблению кислорода, вегетативным реакциям, гормональным сдвигам, координации движений. Истинное и ложное «устойчивое состояние» по кислородному режиму.

Утомление. Виды утомления. Физиологическая сущность утомления. Теории утомления. Локализация и механизмы утомления. Ведущие факторы утомления при работах разного характера и мощности в разных видах спорта (лимитирующие факторы).

Период восстановления. Общая характеристика физиологических процессов в восстановительном периоде: гетерохронность процессов восстановления разных физиологических систем, зависимость продолжительности восстановления функций от мощности работы. Особенности восстановления в разных видах спорта. Физиологическое обоснование принципов коррекции процессов восстановления и ускорения восстановительных процессов.

2.7. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ

Мышечная сила. Максимальная, абсолютная и относительная мышечная сила, силовой дефицит. Статическая и динамическая мышечная сила. Периферические и центральные факторы, определяющие произвольную мышечную силу. Периферические факторы: длина, объем (физиологический поперечник) мышц, композиция мышц. Рабочая гипертрофия и ее разновидности. Центрально-нервные (координационные) факторы: внутри- и межмышечная координации. Особенности развития и проявления мышечной силы в разных видах спорта.

Физиологические механизмы быстроты. Формы проявления быстроты в спортивной деятельности: латентный период двигательной реакции, время одиночного движения, максимальный темп движения. Физиологические механизмы, определяющие величину латентного периода двигательной реакции различной сложности (генетический и тренируемый компоненты). Физиологические механизмы, определяющие продолжительность мышечного компонента двигательной реакции различной сложности (скоростно-силовые характеристики мышечного сокращения, композиция мышцы). Внутри- и межмышечные координации. Физиологические механизмы темпа движений (скорость мышечного сокращения, восстановительные процессы между циклами движений). Особенности развития быстроты в разных видах спорта.

Генетические и тренируемые факторы силовых и скоростных качеств.

Определение понятия, виды и методы оценки выносливости. Общая выносливость и аэробные возможности организма. Факторы, определяющие выносливость: фактор функциональной мощности, фактор экономизации, фактор функциональной устойчивости.

Кислородтранспортная система и выносливость. Система внешнего дыхания: легочные объемы и емкости, легочная вентиляция, диффузионная способность легких, парциальное напряжение кислорода в крови как показатель эффективности внешнего дыхания. Система крови: объем и состав, красная кровь (эритроциты и гемоглобин). Сердечно-сосудистая система (кровообращение): производительность (показатели работы) сердца, размеры, эффективность работы и метаболизм спортивного сердца. Два типа рабочей гипертрофии сердца, распределение сердечного выброса, мышечный кровоток, локальная и системная артерио-венозная разность по кислороду.

Кислородутилизирующая система и выносливость. Значение медленных двигательных единиц, композиции мышечных волокон, их капилляризации, структурных и биохимических особенностей. Специальная выносливость: силовая, скоростно-силовая, статическая, динамическая, способы определения и значение в различных видах спорта.

Генетические и тренируемые факторы выносливости, их взаимодействие.

Определение гибкости, ее виды: пассивная и активная. Морфо-функциональные факторы, определяющие гибкость. Методы оценки уровня гибкости. Генетические и тренируемые факторы гибкости, их взаимодействие.

Определение ловкости. Интегральный характер ловкости. Значение ЦНС в формировании ловкости. Ступени ловкости. Экстраполяция. Проявление ловкости и ее связь с различными уровнями ЦНС (Н.А.Бернштейн).

Взаимодействие двигательных качеств и двигательных навыков.

2.8. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕНИРОВАННОСТИ

Тренированность как долговременная адаптация систем организма к мышечной деятельности, эмоциональной и психической напряженности. Основные положения теории адаптации: стадии адаптации, их динамичность, срыв адаптации, его корреляция. Механизмы долговременной адаптации к напряженной мышечной деятельности. Показатели тренированного и нетренированного организма в покое, при стандартных и предельных нагрузках. Спортивная форма и иммунитет. Перетренированность.

Функциональная подготовленность спортсмена и ее физиологические показатели в разных видах спорта.

2.9. ГОРМОНАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ К МЫШЕЧНОЙ РАБОТЕ

Общая характеристика симпато-адреналовой и гипоталамо-гипофиз-кортикальной систем. Роль отдельных желез внутренней секреции в адаптации

к мышечной деятельности. Дифференцировка адаптационных гормональных реакций по Селье, Гаркави-Уколовой, Виру.

2.10. Характеристика адаптации женщин к спортивной работе

Физиологические особенности и функциональные возможности систем женского организма. Особенности гормональной регуляции в разные фазы овариально-менструального цикла (ОМЦ). Динамика показателей физической работоспособности в разные фазы ОМЦ. Влияние занятий физической культурой и массовыми формами физической культуры на функциональные возможности женского организма. Женский спорт высоких достижений и детородная функция.

16

Раздел 3: ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

3.1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОНТОГЕНЕЗА

Возрастная физиология как наука, ее основные задачи, значение для специалистов в области физической культуры и спорта, методология.

Понятие об онтогенезе, его этапы, терминология. Физиологические механизмы и факторы развития: рост, дифференцировка, формообразование. Возрастная периодизация постнатального онтогенеза. Основные закономерности онтогенеза: непрерывность, гетерохронизм, дискретность, половые отличия, эволюция, инволюция. Понятие о сенситивных и критических периодах, их возрастные рамки в постнатальном онтогенезе, значение в развитии ребенка. Импринтинг. Понятие о «скачках» роста, их характеристика на этапах онтогенеза.

Понятие о биологическом возрасте. Варианты соотношений между календарным и биологическим возрастом, возрастные периоды наибольшей вариативности. Феномен акселерации, виды, гипотезы, его объясняющие. Десельрация. Теории онтогенеза.

3.2. МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ

Современная классификация методических подходов к функциональному обследованию детей. Физиолого-педагогический контроль за занятиями физической культурой и спортом детей и подростков.

3.3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ДЕТЕЙ НА ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Общая характеристика периода новорожденности, грудного возраста, периода раннего и первого детства. Механизм первого вдоха. Перестройки в системе кровообращения в связи с рождением ребенка.

Общая характеристика детей периода раннего, I и II детства. Динамика созревания ЦНС, особенности электроэнцефалограммы. Развитие сенсорных систем, опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, дыхательной систем и системы крови, эндокринных систем, иммунитета, вегетативной регуляции и высшей нервной деятельности. Особенности обмена веществ и энергии. Этапы становления двигательной функции, механизмы формирования и характеристика поз (сидения, стояния) и локомоций (ходьбы и бега).

Общая характеристика пубертатного возраста. Возрастные рамки. Динамика темпов роста. Проявления гетерохронизма. Особенности гормональной функции у подростков (гипоталямо-гипофизарная система, надпочечники, щитовидная, поджелудочная, вилочковая железы). Понятие об интраспинальном органе. Половое созревание, первичные и вторичные половые признаки, стадии полового созревания и их диагностика, мужские и женские

половые железы и гормоны, их роль. Физиологические особенности ЦНС, электроэнцефалограммы, высшей нервной деятельности. Развитие кислородотранспортной системы подростков и специфика ее адаптации к физическим нагрузкам. Дисбаланс функций в периоде полового созревания.

Общая характеристика юношей и девушек. Возрастные сроки полной зрелости основных функциональных систем. Отличия юношей от взрослых. Возрастные нормативы функциональных показателей.

3.4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСИММЕТРИИ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Понятие о сенсорной, моторной, психической асимметрии человека. Индивидуальный профиль межполушарной асимметрии, его особенности у детей. Роль функциональной асимметрии при отборе в спорте. Функциональные особенности левшей.

3.5. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ И ВОСПИТАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ

Онтогенез двигательной функции и центральных механизмов программирования движений. Развитие аэробной производительности, факторы, ее обуславливающие, абсолютная и относительная величина максимального потребления кислорода на этапах онтогенеза. Возрастная динамика абсолютной и относительной физической работоспособности. Развитие анаэробной производительности в онтогенезе, факторы, ее обуславливающие, величина максимального кислородного долга. Особенности физиологических реакций при статических усилиях. Динамика становления силы, быстроты, динамической и статической выносливости, ловкости и гибкости в возрастном плане, факторы, их обуславливающие, сенситивные периоды.

Влияние двигательной активности на функциональное состояние внутренних органов в соответствии с «энергетическим правилом скелетных мышц» по И.А.Аршавскому. Особенности адаптации детей, подростков и юношей к физическим нагрузкам (специфика предстартовых реакций, врабатывания, устойчивого состояния, утомления и восстановления). Учет при организации физического воспитания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Физиология человека / Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова. – СПб.: СОТИС. 1998.
2. Вандер А. Физиология почек / А. Вандер. – СПб: Питер. 2000.
3. Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж. Э. Холл. – М.: Логосфера. 2008.
4. Морман Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. – СПб: Питер. 2000.
5. Начала физиологии / Под ред. А.Д. Ноздрачева. – СПб.: "Лань", 2001.
6. Основы физиологии человека / ред. Б.И.Ткаченко: в трех томах. – СПб. 1994-1998.
7. Рафф Г. Секреты физиологии / Г. Рафф. – М.- СПб: БИНОМ – Невский Диалект. 2001.
8. Физиология человека / ред. В.М.Покровский, Г.Ф. Коротько: в двух томах. – М. "Медицина". 1997.
9. Физиология человека / ред. Р.Шмидт, Г. Тевс: в трех томах. – М. "Мир". 1996.
10. Фундаментальная и клиническая физиология / ред. А. Камкин, А. Каменский. – М.: Издательский центр «Академия». 2004.
11. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Терра-Спорт. Олимпия Пресс. - 2001 (2005)
12. Физиология человека. Учебник для медицинских вузов / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2003.
13. Физиология человека. Учебник для аспирантов и магистрантов вузов физической культуры / Под ред. Е.К. Аганянц. – М.: Советский спорт. – 2005.
14. Аганянц Е.К. Физиологические особенности развития детей, подростков и юношей: Учебное пособие / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, Е.В. Демидова. – Краснодар. – 1999.
15. Аганянц Е.К. Очерки по физиологии спорта: Учебное пособие / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, А.Б. Трембач. – Краснодар: Экоинвест. – 2001.
16. Нормальная физиология: Учебник / Под ред. К.В. Судакова. - М.: Медицинское информационное агентство. - 1999.
17. Общий курс физиологии человека и животных: Учебник / Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М.: Высшая школа. - 2005.
18. Спортивная физиология: Учебник для институтов физической культуры // Под ред. Я.М. Коца. – М.: Физкультура и спорт. - 1986.
19. Физиология мышечной деятельности: Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Я.М.Коца. – М.: Физкультура и спорт. – 1982.
20. Физиология человека: Учебник для вузов физической культуры и факультетов физического воспитания педагогических вузов / Под ред. В.И. Тхоревского. – М.: Физкультура, образование и наука. - 2001.
21. Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М. Смирнова. - М.: Медицина. - 2001.

19

22.Судаков К.В. Физиология: основы и функциональные системы. Курс лекций. – М.: Медицина, 2005.

23.Физиология человека / Под ред. В. М. Смирнова. – М.: Медицина, 2006.

24.Физиология центральной нервной системы: учеб. Пособие / А.Е. Хомутов. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.

25.Яковлев В.Н. Общая физиология возбудимых тканей. - Воронеж, ГМА, 2000.

26. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека: Учебник / Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова, В.И. Торшин. - М.: РУДН, 2007.

27. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология: учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007.

28.Физиология человека: Учебник / под ред. В.М.Смирнова. – М.: Медицина, 2007.

29.Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций / под ред. К.В.Судакова. – М.: Медицина, 2008.

30.Физиология человека. Под редакцией В.М.Покровского, Г.Ф.Коротько. М.: Медицина, 2007.

31.Ашмарин И.П. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека и животных: Учеб. пособие для студ. биолог. спец. ун-тов / Под ред. И.П. Ашмарина, А.А. Каменского, Г.С. Суховой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2004.

Периодические издания

1. Журнал «Физиология человека», М.: Наука.
2. Журнал «Успехи физиологических наук», М.: Наука.
3. Научно-практический журнал «Бюллетень физиологии и патологии дыхания», Изд.: Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания Сибирского отделения РАМН.
4. Журнал «Вопросы питания», М.: ГЭОТАР-Медиа.

Электронные ресурсы, интернет - ресурсы

1. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ.
2. Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary).
3. Электронные базы данных по физиологии Pub Med и Medline.
4. БД издательства ELSEVIER.
5. Oxford University Press.
6. Журналы NATURE PG.
7. Реферативный журнал ВИНИТИ «Биология».
8. Университетская информационная система России.

20

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 1.5.5 – ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

1. Физиология как наука, основные этапы ее развития, связь с другими науками. Методы физиологического исследования.
2. Организм и его физиологические свойства. Виды регуляции в организме.
3. Физиология возбудимых тканей. Основные понятия. Механизмы возникновения биопотенциалов.
4. Физиология нервных волокон.
5. Физиология синапсов.
6. Физиология скелетных мышц и мышечных волокон. Двигательные единицы.
7. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Механизмы восстановления. Функциональные методы оценки тренированности нервно-мышечного аппарата.
8. Понятие о внутренней среде организма. Механизмы поддержания гомеостаза, изменения при мышечной деятельности.
9. Физиология крови. Изменения крови при мышечной деятельности.
10. Изменения деятельности дыхательной системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности дыхательной системы.
11. Физиология сердца.
12. Физиология сосудов.
13. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях. Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.
14. Физиология дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе.
15. Физиология пищеварения.
16. Физиология обмена энергии, изменение энергообмена при мышечной деятельности. Функциональные методы оценки энергообмена. Основы рационального питания.
17. Физиология теплообмена. Механизмы терморегуляции, изменение при мышечной деятельности.
18. Физиология выделения, изменение в системе выделения при мышечной деятельности.
19. Физиология желез внутренней секреции. Роль гормонов в адаптации к мышечной деятельности.
20. Физиология вегетативной нервной системы, роль в адаптации к мышечной деятельности.
21. Физиология центральной нервной системы. Основные механизмы и принципы деятельности ЦНС. Функциональные методы исследования ЦНС.
22. Физиология спинного и заднего мозга.
23. Физиология среднего и промежуточного мозга. Функции мозжечка.
24. Физиология больших полушарий.
25. Физиология сенсорных систем. Общая характеристика и значение при

21

спортивной деятельности.

26. Физиология зрения и слуха.

27. Физиология кожной, вестибулярной и двигательной сенсорных систем.

28. Физиология высшей нервной деятельности. Понятие об условных рефлексах. Современные методы исследования ВНД.

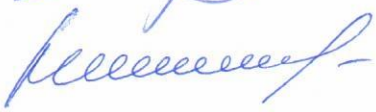
29. Классификация и характеристика типов высшей нервной деятельности. Представление о первой и второй сигнальных системах.

30. Системная организация поведенческих актов. Функциональная система по П.К.Анохину.

В каждом билете планируется по три вопроса. Соответствующую тему необходимо раскрывать не только с позиций общей, но также спортивной и возрастной физиологии.

Программу вступительного испытания по направлению подготовки 1.5.5 – Физиология человека и животных разработали:

Директор ИСТИС В.В. Эрлих

Зав. кафедрой ТМФКС  А.В. Ненашева

Составители:

Доктор биологических наук,
доцент А.В. Ненашева

Кандидат биологических наук,
доцент В.В. Епишев

22

ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности: 4.3.3 – Пищевые системы

1. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Проведение испытания в очном формате:

Вступительный экзамен проводится аудиторно в устной форме по билетам с обязательным составлением развернутых ответов на специально подготовленных для этого бланках. Поступающие в аспирантуру должны заходить в аудиторию по одному человеку. Секретарь экзаменационной комиссии (ЭК) произносит фамилию, имя, отчество поступающего в аспирантуру, который заходит в аудиторию, отчетливо произносит свою фамилию, имя и отчество, демонстрируя в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, на странице с фотографией. Поступающий тянет билет, озвучивает членам ЭК его номер, готовится к ответу и отвечает на вопросы. В каждом билете содержится по два вопроса из разных разделов. Для ответа на билет поступающему в аспирантуру предоставляется возможность подготовки в течение 1 часа. На экзамене поступающему предоставляется право пользоваться необходимыми справочными материалами, учебной и научной литературой. Продолжительность устного ответа поступающего в аспирантуру на вступительном экзамене, как правило, не должна превышать 30 минут. После ответа на основные вопросы билета поступающему задается не более трех дополнительных вопросов в рамках тематики программы вступительного испытания в аспирантуру. Уровень знаний поступающего оценивается ЭК по стобалльной шкале. Результаты проведения вступительного испытания по специальной дисциплине оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Подведение итогов и объявление результатов проводит председатель ЭК, четко вслух оглашая результаты, называя фамилию, имя, отчество и оценку каждого поступающего, а также фамилии, имена и отчества поступающих, не явившихся на вступительный экзамен.

Проведение испытания в дистанционном формате:

Председатель, члены, секретарь ЭК и поступающий в аспирантуру должны зайти в комнату видеоконференции за 5-10 минут до начала вступительного экзамена. Поступающий в аспирантуру может входить в комнату видеоконференции со своего компьютера или мобильного устройства (планшета, телефона), при входе он обязательно должен включить веб-камеру и микрофон этого устройства и оставаться в комнате видеоконференции на протяжении всего времени проведения вступительного экзамена.

Идентификация поступающего в аспирантуру является обязательной и осуществляется в следующем порядке:

1. Секретарь ЭК произносит фамилию, имя, отчество поступающего в аспирантуру.

2. Поступающий, смотря в веб-камеру, отчетливо произносит свою фамилию, имя и отчество, демонстрируя рядом с лицом в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, на странице с фотографией.

3. Поступающий с помощью веб-камеры показывает для осмотра помещение, в котором он находится во время вступительного экзамена.

4. Поступающий возвращает веб-камеру в положение, в котором хорошо просматривается его рабочее место и он сам. Камера и микрофон поступающего не должны выключаться до окончания процедуры вступительного экзамена.

Вступительный экзамен реализуется в форме устного собеседования. Поступающий озвучивает номер полученного билета, готовится к ответу и отвечает на вопросы. Если в ходе вступительного экзамена произошел сбой технических средств поступающего, устранить который не удалось в течение 15 минут, секретарь ЭК фиксирует факт технического сбоя, вслух озвучивая фамилию, имя, отчество поступающего и описывая характер технического сбоя. Предоставление поступающему возможности продолжения прохождения вступительного экзамена определяется экзаменационной комиссией. Секретарь ЭК озвучивает время видеоконференции для подведения итогов и объявления результатов вступительного экзамена и выключает запись текущей видеоконференции. Результаты вступительного экзамена объявляются в день его проведения. Для обсуждения результатов вступительного экзамена и выставления оценок организуется отдельная видеоконференция для членов ЭК. Запись данной видеоконференции не ведется.

Уровень знаний поступающего оценивается ЭК по стобалльной шкале. Результаты проведения вступительного испытания по специальной дисциплине оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Подведение итогов и объявление результатов проводится в видеоконференции с ее обязательной записью. Председатель ЭК четко вслух оглашает результаты, называя фамилию, имя, отчество и оценку каждого поступающего, а также фамилии, имена и отчества поступающих, не явившихся на вступительный экзамен.

2. Содержание программы

Поступающие в аспирантуру должны продемонстрировать знание следующих тем:

1. История развития науки, техники и технологии пищевых систем.
2. Методология научных исследований в области пищевых систем.
3. Формирование и развитие устойчивых продовольственных систем.

24

4. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.
5. Технология мясной, молочной и рыбной продукции и холодильных производств.
6. Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур.
7. Технология жиров, продуктов переработки растительных масел, масличного и эфиро-масличного сырья.
8. Моделирование и разработка новых пищевых систем с высокоспецифичными межмолекулярными взаимодействиями, методы моделирования.
9. Прижизненное формирование заданного состава, структуры и функционально-технологических характеристик сельскохозяйственного сырья.
10. Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта.
11. Технологии пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами.
12. Новые виды ресурсов и их применение в пищевых системах
13. Технология функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов.
14. Технологии продуктов из мяса птицы и яйца.
15. Химия и физика пищевых продуктов, физико-химические процессы и их влияние на свойства пищевых систем.
16. Обоснование и регламентирование показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов.
17. Методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок. Методы подтверждения эффективности. Фудомика.
18. Фронтирные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах
19. Разработка и применение цифровых технологий для сбора, обработки, анализа баз данных, проектирования пищевых систем, выработке новых технологических подходов, развития потребительского рынка.
20. Процессы и аппараты пищевых производств.
21. Основные технологические процессы пищевых производств и методы их исследования.
22. Физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств.
23. Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью.
24. Машины и агрегаты пищевых производств, исследование их динамики и взаимодействия с окружающей средой; системный подход при создании технологических линий, оценка стабильности их функционирования
25. Новые принципы построения технологических процессов их аппаратурное обеспечение и конструктивная проработка.
26. Автоматизация производства и когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах.

25

27. Технологии упаковочных материалов. Упаковка. Биоразлагаемые материалы.
28. Стандартизация и управление качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции.
29. Технология и товароведение пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.
30. Продовольственное обеспечение населения, новые подходы и стратегические решения.
31. Технологии, системы и методы общественного питания.
32. Организация и оптимизация пищевого производства, его логистическое обеспечение, хранение и реализация продуктов питания, кормовой, парфюмерно-косметической и табачной продукции.
33. Принципы и методы товароведения, исследование рынка товаров и сырья, формирование и управление ассортиментом.
34. Методология формирования и исследования потребительского рынка и продвижения пищевых продуктов, кормовой, парфюмерно-косметической и табачной продукции.
35. Экологизация пищевых систем, биоконверсия, утилизация отходов производства.
36. Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов.
37. Методология организации и практическая реализация непрерывной холодильной цепи при производстве, хранении, реализации и потреблении пищевых продуктов.
38. Аппаратурное, машинное и технологическое обеспечение холодильных производств, создание холодильной инфраструктуры.
39. Экономика пищевых систем.
40. Промышленное рыболовство. Принципы и методы регулирования; математические и приборные методы оценки состояния запасов и величины допустимого промыслового изъятия.
41. Усовершенствование многовидового, экосистемного и биоэкономического подходов к рациональному использованию сырьевой базы промышленного рыболовства.
42. Разработка орудий лова и средств механизации промысловых операций, методик их использования; системный анализ промысловых биоресурсов.

3. Экзаменационные вопросы

для научной специальности: 4.3.3. Пищевые системы **(технические науки)**

1. Продовольственный потенциал России в условиях натурального хозяйства и феодализма (VI-XVIII вв.).
2. Формирование отраслей пищевой промышленности при капитализме (XIX-начало XX вв.).
3. Устойчивое развитие продовольственных систем.
4. Схемы технологического процесса переработки зерна в крупу.
5. Ассортимент и качество крупы.
6. Производство сушеных плодов и овощей.
7. Производство замороженной плодоовощной продукции.

26

8. Технологические приемы переработки винограда.
9. Химический состав и пищевая ценность молока.
10. Первичная, механическая и тепловая обработка молока-сырья.
11. Кисло-молочные напитки: технология производства, пищевая ценность.
12. Состав, свойства, и пищевая ценность продуктов убоя сельскохозяйственных животных.
13. Тепловая обработка мясопродуктов.
14. Технология производства белого сахара.
15. Технология производства черного чая.
16. Способы очистки растительных масел.
17. Разработка поликомпонентных пищевых систем методами компьютерного моделирования.
18. Современные подходы к проектированию рецептур продуктов питания.
19. Системный анализ сбалансированности продуктов питания.
20. Разработка рецептур и технологий функциональных продуктов на молочной основе.
21. Разработка рецептур и технологий функциональных продуктов на мясной основе.
22. Ксенобиотики в пищевом сырье и продуктах питания.
23. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП.
24. Методы подтверждения эффективности продуктов питания функциональной и специальной направленности.
25. Современные методы контроля качества пищевого сырья и продуктов питания.
26. Цифровые технологии в развитии пищевой промышленности.
27. Методология модульного проектирования пищевых продуктов при комплексной переработке сырья.
28. Искусственный интеллект как инструмент оценки рисков для безопасности пищевых продуктов.
29. Упаковочные материалы: виды, функции, области использования.
30. Методы выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов.
31. Виды связи влаги с материалом. Конструкции сушилок.
32. Сущность и назначение процесса экстракции.
33. Когнитивные информационные технологии мониторинга объектов пищевой промышленности.
34. Пищевые функциональные ингредиенты: классификация, физиологическое действие.
35. Специализированные пищевые продукты: классификация, характеристика.
36. Методы товароведения.
37. Управление ассортиментом товаров.
38. Методы исследования рынка товаров и сырья.
39. Производственный процесс приготовления продукции общественного питания.
40. Экономика питания.

27

для научной специальности: 4.3.3. Пищевые системы **(биологические науки)**

1. Методология и методика научного исследования в биологии.
2. Устойчивые методы ведения сельского хозяйства, разработка устойчивых систем распределения продовольствия.
4. Технология проведения послеуборочной обработки зерна.
5. Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности.
6. Отходы зерноперерабатывающей промышленности и их использование.
7. Особенности плодоовощной продукции как объектов хранения. Понятия «лежкость» и «сохраняемость», факторы их определяющие. Классификация плодов и овощей в соответствии с природой лежкости.
8. Биологические особенности, параметры и технология хранения столовых корнеплодов.
9. Прижизненное обогащение сырья растительного происхождения эссенциальными нутриентами.
10. Современные возможности прижизненного формирования состава и свойств животного сырья.
11. Технология убоя и переработки птицы.
12. Холодильная обработка мяса птицы.
13. Производство полуфабрикатов из мяса птицы.
14. Колбасные изделия из мяса птицы.
15. Строение яйца птицы.
16. Производство меланжа и сухого яичного порошка.
17. Технологии производства биологически полноценных продуктов с заданными потребительскими свойствами.
18. Физико-химические свойства пищевого сырья и продуктов.
19. Нормативная база по государственному регулированию в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.
20. Основные превращения компонентов пищевого сырья при технологической обработке в процессе производства продуктов питания.
21. Технологический поток как система процессов перерабатывающей промышленности.
22. Обеспечение надежности работы машин и агрегатов пищевых производств на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации.
23. Значение повышения качества продукции в современных условиях.
24. Основные факторы, влияющие на качество сельскохозяйственной продукции.
25. Сущность и функциональная схема управления качеством сельскохозяйственной продукции.
26. Основные факторы, критерии и показатели обеспечения продовольственной безопасности.
27. Экологические требования к пищевым производствам.
28. Технологии утилизации отходов сельского хозяйства с помощью биоконверсии.
29. Глубокая переработка – основное направление повышения эффективности использования рыбного сырья.
30. Применение аддитивных технологий в пищевой промышленности.
31. Природоподобные технологии - основа стабильного развития земледелия.

28

32. Биоразлагаемые материалы для производства упаковки.
33. Технология комплексной глубокой переработки сырья биологического происхождения на основе многостадийного фракционирования.
34. Методология организации и практическая реализация непрерывной холодильной цепи при производстве, хранении, реализации и потреблении мясных и рыбных продуктов.
35. Оборудование для охлаждения и замораживания сырья и пищевых продуктов.
36. Состояние природных популяций гидробионтов. Меры по созданию ресурсосберегающего рыболовства.
37. Оценка состояния запасов и управление промыслом морских рыб.
38. Принципы и методы прогнозирования уловов.
39. Экосистемный подход к рыболовству.
40. Роль математических методов в промысловой ихтиологии.

4. Критерии оценки ответов претендентов

При выставлении оценок на вступительном испытании используются следующие критерии:

«Отлично» («91-100 баллов») – поступающий глубоко и полно владеет содержанием материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами; осуществляет межпредметные связи, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («66-90 баллов») – ответ поступающего соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой.

«Удовлетворительно» («50-65 баллов») – поступающий обладает знанием и пониманием основных положений материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. В ответе не опирается на основные положения; не применяет умения, навыки, теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («менее 50 баллов») – поступающий имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Минимальное количество баллов,подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается равным 50 баллам.

29

5. Основная литература

1. Сычева, О. В. Продовольственная безопасность РФ. Теория и практика питания : учебное пособие для вузов / О. В. Сычева. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 68 с. https://e.lanbook.com/book/169764

2. Борисова, М. Л. Практикум по дисциплине «Технологическое оборудование по переработке сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. Л. Борисова. – Ярославль : Ярославская ГСХА, [б. г.]. – Часть 1 : Технологическое оборудование по переработке продукции растениеводства – 2016. – 108 с. https://e.lanbook.com/book/131363

3. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания : учебник / М. Г. Магомедов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 560 с. https://e.lanbook.com/book/168864

4. Грунская, В. А. Биотехнология продуктов функционального назначения на молочной основе : учебно-методическое пособие / В. А. Грунская, Д. С. Габриелян, Н. Г. Острецова. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. – 84 с. https://e.lanbook.com/book/138545

5. Производство и переработка продукции крупного рогатого скота : монография / М. Р. Кудрин, О. А. Краснова, Е. В. Хардина, А. Л. Шкляев. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2019. – 160 с. https://e.lanbook.com/book/134007

6. Бурдашкина, В. Н. Интенсивные технологии производства яиц и мяса птицы : методические указания / В. Н. Бурдашкина, А. И. Дарьин. – Пенза : ПГАУ, 2017. – 123 с. https://e.lanbook.com/book/131118

6. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 416 с. https://e.lanbook.com/book/168561

7. Аринжанов, А. Е. Основы промышленного рыболовства : учебное пособие / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю. В. Килякова. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 317 с. https://e.lanbook.com/book/97947

9. Науменко, Т. В. Технология получения свекловичного сахара. Современные технологии и оборудование фильтрования соков и сиропов свеклосахарного производства / Т. В. Науменко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 52 с. https://e.lanbook.com/book/155690

10. Слесарчук, В. А. Упаковка продукции пищевых производств : учебное пособие / В. А. Слесарчук, Е. К. Хамитова. – Минск : РИПО, 2019. – 235 с. https://e.lanbook.com/book/132005

11. Пыхов, С. И. Управление качеством : учебное пособие / С. И. Пыхов, Ж. С. Позднякова. – Челябинск : ЮУТУ, 2021. – 181 с. https://e.lanbook.com/book/177108

12. Макаревич, Е. В. Антибиотики и ксенобиотики : учебное пособие / Е. В. Макаревич, О. Ю. Богданова. – Мурманск : МГТУ, 2015. – 244 с. https://e.lanbook.com/book/142593

13. Бобренева, И. В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / И. В. Бобренева. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 56 с. https://e.lanbook.com/book/113372

30

14. Сергеев, А. А. Процессы и аппараты пищевой технологии. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Сергеев. – Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. – 228 с. https://e.lanbook.com/book/158614
15. Экологизация отрасли животноводства : учебное пособие / А. Г. Гурин, С. В. Резвякова, Г. А. Игнатова, Ю. В. Басов. – Орел : ОрелГАУ, 2015. – 171 с. https://e.lanbook.com/book/71440
16. Пилипенко, Т. В. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров : учебное пособие : в 2 частях / Т. В. Пилипенко, Л. П. Нилова. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, [б. г.]. – Часть I : Товароведение и экспертиза свежих плодов и овощей — 2018. – 122 с. https://e.lanbook.com/book/96699
17. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания и их разработка : монография / И. В. Бобренева. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 368 с. https://e.lanbook.com/book/115482

6. Дополнительная литература

1. Хуршудян, С. А. История производства пищевых продуктов и развития пищевой промышленности России [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 552400 (260100.68) "Технология продуктов питания" и направлению 655800 (260600) "Пищевая инженерия" С. А. Хуршудян, Ц. Р. Зайчик. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 203 с.
2. Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания Н. А. Тихомирова. - М.: Франтэра, 2002. – 212 с.
3. Могильный, М. П. Пищевые и биологически активные вещества в питании [Текст] М. П. Могильный. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 239 с.
4. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки. Технология, безопасность и нормативная база Текст ред.-сост. П. Берри Оттавей ; пер. с англ. яз. И. С. Горожанкиной. – СПб.: Профессия, 2010. – 309 с.
5. Позняковский, В. М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки Текст учебник для вузов по направлениям 19.03.04 и 19.04.04 "Технология продукции и орг. обществ. питания" В. М. Позняковский, О. В. Чугунова, М. Ю. Тамова ; под общ. ред. В. М. Позняковского. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 141 с.
6. Мезенова, О. Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов [Текст] учеб. пособие по специальностям: 271500 "Пищевая биотехнология" и др. О. Я. Мезенова, И. Н. Ким. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 480 с.

7. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft windows
2. Microsoft-Office

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Архив научных журналов НЭИКОН (http://arch.neicon.ru).
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru).
3. Реферативная и наукометрическая база данных SCOPUS (http://www.scopus.com).
4. Реферативные журналы ВИНИТИ (http://www2.viniti.ru).

31

5. Российская государственная библиотека (http://www.rsl.ru).
6. Справочно-правовые системы ГАРАНТ и КОНСУЛЬТАНТПЛЮС.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com).
8. Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф).

8. Разработчик программы

Зав. кафедрой
общей биологии
и дифференциальной психологии (Цейликман В.Э.)

Профессор кафедры
общей биологии
и дифференциальной психологии (Наумова Н.Л.)

32