

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ В.В. Демидчик

«___» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности 03.03.01 Физиология

Минск, 2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Г. Чумак, заведующий кафедрой физиологии человека и животных БГУ, доктор биологических наук, профессор _____

А.В.Сидоров, профессор кафедры физиологии человека и животных БГУ, доктор биологических наук, профессор _____

В.А. Костюк, заведующий лабораторий физиологии, доктор химических наук, доцент; _____

РАСМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафе Физиологии человека и животных
дрой _____
Прот _____
окол т _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Советом факультета
Протокол от 26.09.2019 № 2 _____

Председатель Совета _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Ответственный за А.Г.Чумак
редакцию _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по физиологии и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Цель вступительного испытания – на основе системного междисциплинарного опроса выявить знания, способности и компетенции поступающего в аспирантуру для полного и всестороннего анализа его способностей и умений в профессиональной подготовке, готовности увеличения объема знаний по физиологии для сдачи кандидатских экзаменов и последующей подготовке и защите кандидатской диссертации.

Задачи вступительного испытания:

1. Выявить уровень знаний соискателя в следующих областях:
 - классические и современные теории и представления о процессах регуляции соматических, витальных и когнитивных функций организма;
 - основные понятия теории биоэлектrogenеза, строение и функции клеточной мембраны, роль ионных каналов, переносчиков и рецепторов в межклеточных информационных взаимодействиях;
 - структуру, функции и взаимодействие основных органелл и других элементов животной клетки, основы молекулярной физиологии клетки;
 - строение и функции основных анатомических и функциональных систем организма, обеспечивающих его выживание и поведение;
 - структуру и функции различных отделов головного и спинного мозга, нейрхимические механизмы интегративно-координационной деятельности нервной системы;
2. Определить умение соискателя:
 - использовать основные закономерности функционирования организма в педагогической и научной деятельности;
 - самостоятельно планировать и организовывать простой физиологический эксперимент, включая математический анализ его результатов;
 - владеть классическими методиками малого практикума по физиологии (запись и количественный (без диагностики) анализ электрокардиограммы, спирограммы, миограммы, измерение артериального давления, определение границ поля зрения, остроты зрения и слуха, объема кратковременной памяти, установление группы крови по системе АВ0 и др.).

Требования к уровню подготовки поступающих:

По образовательным программам послевузовского образования в аспирантуру принимаются лица, имеющие высшее биологическое или медицинское образование.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы аспирантуры следующих компетенций:

академические:

АК-2. Применять методологические знания и исследовательские умения, обеспечивающие решение задач научно-исследовательской, научно-производственной, производственной, научно-педагогической, управленческой и инновационной деятельности.

АК-3. Использовать междисциплинарный подход при решении проблем, совершенствовать навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-4. Самостоятельно изучать новые методы исследований, приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, повышать свою квалификацию в течение всей жизни, обеспечивать личностное и профессиональное саморазвитие.

социально-личностные:

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные:

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования (осуществлять постановку научной проблемы, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, формулировать из полученных результатов корректные выводы).

ПК-2. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры;

ПК-3. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-5. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования (осуществлять постановку научной проблемы, имеющей практическую значимость; выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы; проводить анализ результатов экспериментальных исследований, оценивать их достоверность и осуществлять статистическую обработку, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов).

ПК-11. Составлять отчеты по научным, научно-производственным проектам исследований.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 03.03.01. Физиология должен:

знать:

- классические и современные теории и представления о процессах регуляции соматических, витальных и когнитивных функций организма;
- основные понятия теории биоэлектrogenеза, строение и функции клеточной мембраны, роль ионных каналов, переносчиков и рецепторов в межклеточных информационных взаимодействиях;
- строение и функции основных анатомических и функциональных систем организма, обеспечивающих его выживание и поведение;
- структуру и функции различных отделов головного и спинного мозга, нейрoхимические механизмы интегративно-координационной деятельности нервной системы;

уметь:

- самостоятельно анализировать и излагать современные представления и теории о структуре и функциях органов системы пищеварения в отношении поиска, потребления и переработки пищевых веществ;
- давать определения и систематизировать представления о молекулярных, клеточных, органных и системных механизмах превращения нутриентов в организме;
- проводить классификацию и использовать методы оценки статуса питания, биологические последствия действия недостатка и избытка компонентов пищи;

владеть:

- современными физиологическими методиками оценки функционального состояния организма человека (запись и количественный, без диагностики, анализ показателей жизнедеятельности), в том числе компьютерной электрокардиографией, интервалографией, компьютерной спирографией, способами измерения артериального давления, компьютерной реографией, оценкой степени насыщения крови кислородом, и др.);
- основами постановки острого и хронического опыта на экспериментальных животных с целью анализа действия биологически активных веществ на автономную регуляцию функций сердца, сосудов, органов желудочно-кишечного тракта;
- навыками использования основных закономерностей функционирования симпатической и парасимпатической нервной системы в ее взаимодействии с иммунной системой в педагогической и научной деятельности;

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение в аспирантуре.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения послевузовского образования в аспирантуре приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования в БГУ.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в форме экзамена, на русском или белорусском языке, допускается английский язык при подготовке в аспирантуре на английском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих в аспирантуру осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных тем по учебной дисциплине Физиология.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

Баллы	Показатели оценки
1	2
1 (один)	Отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа
1	2
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых ошибок; пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной

	дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень исполнения заданий
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий
6 (шесть)	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии (в том

	числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
9 (девять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий

10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
----------------	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.

Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ

Физиология как раздел биологии, изучающий механизмы реализации функций живого организма, их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития. Предмет, метод и задачи физиологии. Физиология в системе наук (физика, химия, общая биология, кибернетика, медицина). Понятие о методологических подходах к предмету физиологии (аналитическая и синтетическая, или интегративная, физиология). Элементы истории физиологии как части истории науки. Русские и советские физиологические школы, их истоки, традиции, вклад в развитие мировой науки. История и достижения белорусской физиологической школы.

Раздел 2.

Тема 2.1. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Раздражимость и возбудимость как способность живых систем реагировать на действие факторов внешней среды. Элементы физиологии клетки и внутриклеточные основы возбудимости. Молекулярные и ультраструктурные особенности животной клетки. Строение и функции плазмолеммы возбудимых клеток. Ионные насосы и их функции (калий-натриевый, кальциевый, хлорный, протонный насос). Ионные каналы, классификация, строение и функции. Селективные и неселективные каналы. Потенциалзависимые и лигандзависимые ионные каналы.

Понятия о мембранном потенциале, равновесном ионном потенциале и потенциале покоя. Условия и причины существования потенциала покоя. Уравнение постоянного поля. Функции мембранного потенциала покоя.

Потенциал действия и его фазы. Механизмы потенциала действия. Вклад потенциалзависимых ионных каналов в формирование потенциала действия. Причины существования относительной и абсолютной рефрактерности. Функциональная лабильность и ее проявления.

Законы действия постоянного электрического тока на возбудимые ткани. Полярный закон. Понятие о катэлектротоне и анэлектротоне. Изменение свойств ионных каналов под действием постоянного тока. Аккомодация. Примеры проявления и механизмы закона «все или ничего», закона «градиента силы», закона «сила-длительность».

Возбудимые клетки как проводники электричества. Распространение электротонического потенциала. Кабельные свойства нервных и мышечных проводников. Постоянная длины и постоянная времени. Декрементное и бездекрементное распространение сигнала. Механизм проведения возбуждения по немиелинизированным и миелинизированным нервным

волокнам. Факторы, определяющие скорость проведения импульса. Классификация нервных волокон по Эрлангеру и Гассеру, Ллойд.

Основы межклеточного взаимодействия в организме. Физиология синапсов. Ультраструктура синапсов. Классификация синапсов по структурным и функциональным признакам. Строение и функциональные особенности электрических синапсов. Роль электрических синапсов в функционировании нервной системы, скелетных, гладких мышц, миокарда.

Химические синапсы. Структура и функции возбуждающих и тормозных химических синапсов. Современные подходы к нейрехимии синапсов. Синаптические и экстраинаптические рецепторы. Ионотропные и метаботропные рецепторы. Основные группы синаптически активных веществ (лиганды, агонисты, антагонисты, ингибиторы). Роль вторых посредников (циклические нуклеотиды, G-белки, кальмодулин, диацилглицерол, инозитолтрифосфат, кальций) в реализации функций синапсов. Общая характеристика и классификация медиаторов. Функционирование химического синапса. Синтез, хранение, релизинг медиатора, действие на рецептор, инактивация. Механизм возникновения возбуждающего постсинаптического потенциала. Структурно-функциональные особенности нейро-нейронального синапса. Тормозные синапсы. Тормозной постсинаптический потенциал. Механизм пресинаптического и постсинаптического торможения. Свойства химических синапсов (односторонность проведения, синаптическая задержка, лабильность, трансформация ритма).

Физиология мышц. Классификация мышц по структурным, биохимическим и функциональным критериям. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения. Виды и режимы сокращения мышц. Механизм мышечного сокращения в соответствии с теорией скользящих нитей. Белки, принимающие участие в сокращении мышц. Строение мышечной клетки. Протофибриллы. Роль АТФ, кальция и ионных насосов в мышечном сокращении. Электромеханическое сопряжение. Процессы, лежащие в основе расслабления мышц. Двигательная единица и регуляция силы мышечного сокращения.

Особенности структуры и функций гладких мышц. Механизмы сокращения и особенности электромеханического сопряжения в гладких миоцитах. Понятие о мышечном тоне. Роль эндотелия в процессах регуляции сокращения и расслабления сосудистых гладких мышц.

Раздел 3.

Тема 3.1. НЕЙРО-ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Общее понятие о процессах регуляции функций. Регуляция витальных функций. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Понятие о постоянстве внутренней среды

(гомеостазис). Принципы регуляции функций. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Понятие о гормональной регуляции. Нервная регуляция как высший этап развития приспособлений организма к меняющимся условиям существования. Рефлекторный принцип регуляции функций и его развитие в трудах И.М. Сеченова, И.П. Павлова, П.К. Анохина. Единство нервных, гуморальных и иммунных механизмов регуляции.

Раздел 4.

Тема 4.1. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Структурно-функциональная организация нейронов и глиальных клеток. Представления о функциональной роли глии. Внеклеточная среда мозга и объемная (диффузная) передача сигнала в нервной системе. Особенности процессов возбуждения и торможения нейронов, механизм проведения возбуждения по отросткам и телу нервной клетки.

Понятие о нервном центре, нервной сети. Характеристики интеграции и возбуждения в ЦНС: линейность проведения, дивергенция, конвергенция, мультипликация. Феномены окклюзии, общего конечного пути, пространственной и временной суммации возбуждения. Единство дивергенции и конвергенции как основа интегративно-координационной деятельности нервной системы. Синаптическая пластичность. Облегчение, тетаническая, посттетаническая и долговременная потенциация, депрессия. Периферическая и центральная сенситизация в деятельности нейронных ансамблей. Доминанта как общий принцип работы нервных центров. Торможение в ЦНС и его виды. Интегративная деятельность нейрона.

Рефлекторная теория. Компоненты рефлекторной дуги. Постулаты рефлекторной теории. Развитие рефлекторной теории.

Теория функциональных систем П.К. Анохина. Узлы и компоненты функциональной системы. Полезный приспособительный результат как ведущий фактор функциональной системы. Стадии формирования функциональной системы. Схема гомеостатической функциональной системы. Общая архитектура функциональной системы, определяющая на основе внутренней потребности целенаправленную деятельность организма.

Раздел 5.

Тема 5.1. ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Функциональная организация спинного мозга и его роль в координации рефлекторной деятельности центральной нервной системы. Строение спинного мозга, топография структур по Рекседу, локализация и особенности функционирования афферентных, вставочных и двигательных нейронов.

Спинальные соматические и вегетативные рефлексы. Сегментарный и межсегментарный принцип работы спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы. Особенности управления движениями на уровне спинного мозга. Спинальный контроль мышечных сокращений и управление мышечным тонусом. Организация обратной связи от мышц. Мышечные веретена и сухожильные рецепторы. Роль возвратного и реципрокного торможения, α - γ -сопряжения в регуляции движений.

Функции продолговатого мозга, топография ядер, регуляция витальных функций. Черепно-мозговые нервы и их значение в процессах жизнедеятельности и сенсорных системах. Роль ретикулярной формации мозгового ствола в регуляции функций. Организация и функции среднего мозга. Мозжечок, строение, связи и регулирующие влияния. Роль ядер таламуса в передаче сигналов с периферии в кору больших полушарий. Подкорковые ганглии, их строение и функции. Пирамидная и экстрапирамидная двигательная системы. Гиппокамп и лимбическая система, их взаимодействие при интеграции сигналов в мозге.

Физиология автономной нервной системы. Современные представления о нейро-гуморальной регуляции висцеральных функций организма. Вегетативная рефлекторная дуга. Мембранные рецепторы, медиаторы и модуляторы синаптической передачи в дуге автономного рефлекса.

Центры регуляции автономных функций (спинальный уровень, ствол головного мозга, кора больших полушарий). Гипоталамус как интегративно-координирующий вегетативный центр мозга. Паравертебральные и превертебральные ганглии, их рефлекторная и интегративно-координационная функции.

Симпатическая нервная система. Особенности структурно-функциональной организации. Участие симпатической нервной системы в регуляции кровообращения и пищеварения. Представления о тонических и фазических регуляторных симпатических влияниях. Адренергические эффекторные механизмы. Функциональные особенности парасимпатической нервной системы. Взаимодействие отделов автономной нервной системы в управлении функциями организма на примере регуляции просвета зрачка, работы сердца, моторики желудочно-кишечного тракта. Метасимпатическая (интрамуральная) нервная система и ее участие в регуляции функций.

Основы физиологии коры больших полушарий. Представление о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС. Локализация функций в коре больших полушарий. Методы изучения локализации функций. Понятие о проекционных и ассоциативных зонах в коре больших полушарий.

Функциональная гистология коры (слои, нейронные цепи коры, организация функциональных колонок). Электрическая активность коры головного мозга. Электроэнцефалограмма. Распределение функций и парность в деятельности больших полушарий мозга.

Раздел 6.

Тема 6.1. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ

Эндокринная система и ее регуляторная роль. Понятия «внутренняя секреция» и «гормон». Функции эндокринной системы у беспозвоночных и позвоночных животных. Элементы эволюции эндокринной системы. Участие желез внутренней секреции в интегративной регуляции деятельности организма. Основные физиологические свойства гормонов. Современные взгляды на механизмы влияния гормонов: рецепторы и вторые посредники. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста, развития, размножения, разных форм адаптации, поведения.

Гипоталамо-нейрогипофизарная и гипоталамо-аденогипофизарная системы. Механизмы нейросекреции. Гипоталамические релизинг – факторы (либерины и статины). Структура и функции долей гипофиза, секретируемые тропные и эффекторные гормоны, их роль в организме. Эпифиз и роль мелатонина у животных и человека.

Периферические эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны. Щитовидная железа и тиреоидные гормоны (трийодтиронин и тироксин); околощитовидные железы (паратгормон), ультимабронхиальные клетки (кальцитонин).

Эндокринная функция поджелудочной железы и ее гормоны (инсулин, глюкагон, секретин, соматостатин).

Гормоны коркового и мозгового слоя надпочечников. Роль надпочечных желез в реализации адаптационно-приспособительной деятельности организма (стресс).

Половые железы и их внутренняя секреция. Гормональная функция семенников. Гормональная функция яичников. Половые циклы.

Понятие о диффузной эндокринной системе. Эндокринная функция почек, желудочно-кишечного тракта, сердца. Гормональная функция эндотелия.

Раздел 7.

Тема 7.1. ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

Кровь, тканевая жидкость, лимфа как внутренняя среда организма. Основные механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Состав, общие свойства жидких сред организма у беспозвоночных и позвоночных животных. Транскапиллярный обмен. Лимфа. Образование лимфы. Гистогематические барьеры. Ликвор. Гематоэнцефалический барьер.

Основные функции крови: транспортная, защитная и регуляторная. Плазма, ее минеральный и белковый состав. Гематокрит. Осмотическое и онкотическое давление. Механизмы поддержания кислотно-основного равновесия. Буферные системы крови. Пигменты крови у животных.

Строение, состав и свойства эритроцитов. Гемоглобин. Скорость оседания эритроцитов. Гемолиз и его виды. Эритропоэз и его регуляция. Лейкоциты, их виды, роль в организме. Регуляторная функция лейкоцитов (цитокины). Защитная функция крови. Понятие о клеточном и гуморальном иммунитете. Кровяные пластинки (тромбоциты), их строение, функции. Основные факторы, участвующие в свертывании крови (плазменные, тромбоцитарные, лейкоцитарные, тканевые). Фазы свертывания крови. Регуляция процессов свертывания крови и фибринолиза. Свертывающая и противосвертывающая системы. Учение о группах крови. Агглютиногены и агглютинины. Резус-фактор.

Раздел 8.

Тема 8.1. ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Развитие механизмов транспорта крови у животных. Эволюционное значение замкнутости сердечно-сосудистой системы.

Сердце позвоночных животных и человека, его отделы. Особенности кровоснабжения и энергетического обеспечения сердца. Биомеханика и динамика сердечного цикла. Функциональная роль предсердий и желудочков, клапанного аппарата. Понятие о систолическом и минутном объемах крови. Динамические изменения внутрисердечного давления.

Общие свойства сердечной мышцы: автоматизм, проводимость, возбудимость и сократимость. Типичные (рабочие) и атипичные кардиомиоциты, особенности их объединения в функциональный синцитий.

Механизм автоматии миокарда. Атипичные кардиомиоциты и их электрофизиологические свойства. Механизм медленной диастолической деполяризации. Представление об истинном и латентном водителе ритма.

Биофизические основы проведения возбуждения в сердце. Узлы и пучки проводящей системы сердца. Синусный узел и его значение. Атриовентрикулярный узел и его функции. Пучок Гиса. Волокна Пуркинье. Градиент автоматии.

Механизм возбудимости рабочих кардиомиоцитов. Потенциал покоя кардиомиоцитов. Потенциалы действия различных отделов проводящей системы и рабочих клеток миокарда. Рефрактерность сердечной мышцы.

Сократимость сердечной мышцы. Электромеханическое сопряжение в кардиомиоцитах. Особенности сокращения сердечной мускулатуры.

Методы изучения сердечной деятельности. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца и в медицине. Электрокардиограмма и ее компоненты.

Миогенная, нейрогенная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Авторегуляторные механизмы сердца. Закон Старлинга. Иннервация сердца,

роль симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы в регуляции сокращений сердца.

Гемодинамика. Функциональные особенности различных отделов сосудистого русла. Амортизирующие, резистивные, емкостные и обменные сосуды. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Закон Пуазейля. Ламинарное и турбулентное движение крови. Кровяное давление и сосудистое сопротивление в артериях, капиллярах и венах. Систолическое и диастолическое давление. Время кругооборота крови. Линейная и объемная скорости движения крови в разных сосудистых бассейнах. Факторы, обеспечивающие венозный возврат крови к сердцу. Капиллярное кровообращение и его особенности. Микроциркуляция

Представление о тоне сосудов. Нервная и гуморальная регуляция тонуа сосудов. Сосудодвигательный центр. Аfferентное звено рефлексов, регулирующих функции сердечно-сосудистой системы (барорецепторы дуги аорты, каротидных синусов).

Строение лимфатической системы и ее функции. Транспорт лимфы. Строение и функции лимфангионов. Нейрогуморальная регуляция лимфообразования и лимфообращения.

Раздел 9.

Тема 9.1. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

Эволюция типов дыхания (кожное, жаберное, трахейное, легочное). Перенос кислорода кровью у низших позвоночных и беспозвоночных. Дыхание у высших позвоночных: внешнее дыхание, газообмен в легких и тканях, транспорт газов кровью, тканевое дыхание. Особенности легочного дыхания у млекопитающих и птиц.

Вентиляция легких. Механика и динамика дыхательных движений. Внутривезикулярное давление и его значение. Роль сурфактанта. Понятие о легочных объемах и емкостях. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.

Основные принципы обмена газов в легких и тканях. Аэрогематический барьер. Парциальное давление кислорода и диоксида углерода в альвеолярном воздухе, венозной и артериальной крови. Механизм переноса кровью O_2 . Диссоциация оксигемоглобина в тканях в разных условиях. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Механизм переноса CO_2 , роль карбоангидразы. Взаимосвязь между дыханием и поддержанием кислотно-щелочного равновесия крови.

Центральный дыхательный механизм и формирование ритмики дыхательных движений. Нервные механизмы регуляции дыхания. Защитные и регуляторные дыхательные рефлексы. Периферические и центральные хеморецепторы. Дыхание при физической нагрузке, при повышенном и пониженном атмосферном давлении и измененном составе газовой среды.

Раздел 10.

Тема 10.1.ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Особенности пищеварения у представителей различных отрядов млекопитающих (жвачные, хищные, грызуны, приматы). Мускульный и железистый желудок у зерноядных птиц.

Типы пищеварения по локализации (внутриклеточное, внеклеточное дистантное и мембранное) и источнику (собственное, симбионтное, аутолитическое) пищеварительных ферментов у животных. Строение и активность железистой клетки. Белок-, мукоид- и минералсекретирующие пищеварительные железы. Секреторный цикл.

Пищеварение в полости рта. Функции слюнных желез, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

Пищеварение в желудке. Механизмы желудочной секреции ферментов и соляной кислоты, ее регуляция. Состав желудочного сока у разных видов животных и у человека, его ферменты, кислотность.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Структурные и функциональные особенности мембранного пищеварения.

Ферментативный состав и пищеварительные свойства панкреатического сока. Желчь, ее состав и участие в дуоденальном пищеварении. Механизмы образования и регуляция выделения желчи. Барьерная и детоксикационная функция печени.

Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Всасывание в пищеварительной системе. Современные представления о механизмах всасывания воды, минеральных веществ, аминокислот, сахаров, жирных кислот и витаминов.

Функции толстой кишки. Микрофлора и ее роль в процессах жизнедеятельности.

Двигательная активность органов желудочно-кишечного тракта. Гладкомышечный аппарат желудка и кишечника, его иннервация интрамуральными и экстрамуральными нервами. Роль автономной нервной системы в нейро-гуморальной регуляции моторики желудка и кишечника.

Бульбарные, гипоталамические и корковые центры, принимающие участие в регуляции пищеварения, всасывания и моторики желудочно-кишечного тракта. Гормоны пищеварительного тракта. Периодическая деятельность пищеварительного тракта. Аппетит, голод жажда, насыщение.

Раздел 11.

Тема 11.1.ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ПИТАНИЕ. ФИЗИОЛОГИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ

Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие гомеостаза. Общее представление об обмене и специфическом

синтезе белков, жиров и углеводов в организме. Обмен воды. Минеральный обмен.

Основной и рабочий обмен. Физиологическая калориметрия. Дыхательный коэффициент и его значение. Суточные, сезонные и экологические изменения основного обмена у представителей разных видов организмов. Обмен энергии и размер тела. Правило Рубнера.

Пищевые и питательные вещества. Нормы питания. Белковое питание при различных условиях. Значение в питании углеводов и жиров. Вкусовые вещества. Витамины и их роль в обмене веществ. Значение минеральных веществ, микроэлементов и воды для организма. Регуляция водного и солевого обмена.

Обмен веществ как источник образования тепла. Животные с переменной и постоянной температурой тела. Эндотермные и эктотермные организмы. Суточный ход изменения температуры тела у человека. Химическая и физическая терморегуляция. Теплопродукция и теплоотдача. Роль отдельных органов в теплопродукции. Нормо-, гипо- и гипертермия. Лихорадка. Терморегулирующий центр промежуточного мозга. Центральные и периферические механизмы терморегуляции.

Раздел 12.

Тема 12.1. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Эволюция выделительных систем у животных. Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды. Строение почки млекопитающего. Особенности кровоснабжения почки. Нефрон как функциональная единица почки. Основные процессы, протекающие в почке: клубочковая фильтрация, реабсорбция, канальцевая секреция. Механизм образования первичной мочи. Реабсорбция в нефроне и ее механизмы. Поворотно-противоточная система. Механизмы осмотического концентрирования и разведения мочи. Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах. Образование конечной мочи, ее состав и свойства. Механизмы регуляции деятельности почек. Гуморальная и гормональная регуляция почечной функции (ренин - ангиотензиновая система, альдостерон, антидиуретический гормон).

Мочевыделение. Процесс мочеиспускания, его регуляция. Выделительная функция кожи, легких, желудочно-кишечного тракта.

Раздел 13.

Тема 13.1. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Структура анализатора по И.П.Павлову (периферический, проводниковый и корковый отделы). Сенсорные системы. Понятие о рецепторах, органах чувств. Классификация рецепторов. Возбудимость рецепторов. Механизм возбуждения рецепторов, рецепторный и генераторный потенциалы, импульсная активность. Кодирование сенсорной

информации. Понятие об абсолютном и дифференциальном порогах ощущения. Законы психофизиологии (законы Вебера, Фехнера, Стивенса). Адаптация рецепторов. Процессы регуляции сенсорного входа. Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые, мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Защитные (ноцицептивные рефлексы). Современные теории боли.

Зрительный анализатор. Глаз, его строение и функция. Преломление света в оптических средах глаза. Построение изображения на сетчатке. Роль автономной нервной системы в аккомодации и регуляции просвета зрачка. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Типы движений глаз. Фоторецепторы и преобразование световой энергии в электрический сигнал (зрительные пигменты, темновой ток, рецепторный потенциал фоторецептора, роль вторых посредников). Характеристика колбочек и палочек. Скототопическое и фототопическое зрение. Строение нервной сети сетчатки (биполярные, ганглиозные, амакриновые и горизонтальные клетки). Обработка информации нервными элементами сетчатки. Понятие о рецепторном поле ганглиозной клетки. Проводниковый и корковый отделы зрительного анализатора. Представления о механизмах цветного зрения и обработке зрительной информации в центральной нервной системе.

Слуховой анализатор. Фоторецепторы, проводящие пути и корковое представительство. Строение улитки. Орган Корти. Представления о механизме восприятия частоты и интенсивности звука.

Вестибулярный анализатор: рецепторный, проводниковый и корковый отдел. Особенности рецепции положения тела в пространстве и ускорений. Роль в регуляции движений глаз.

Структурные и функциональные особенности вкусового и обонятельного анализаторов. Клеточные механизмы вкусовой и обонятельной рецепции: роль ионотропных и метаботропных рецепторов.

Раздел 14.

Тема 14.1. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Современные подходы к нейробиологическим механизмам поведения. Генетически детерминированные и приобретенные формы поведения. Виды научения. Структура поведенческого акта. Роль эмоций и мотиваций в организации поведения.

Элементарная рассудочная деятельность животных, ее определение и методы исследования. Способность к экстраполяции и другие формы поведения у различных представителей таксономических групп.

Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе. Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центры голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости и т. д.). Методика самораздражения мозга. Инстинкты. Этологическое направление изучения инстинктов.

Условный рефлекс как приспособительный механизм в животном мире. Классические и инструментальные условные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Современные представления о механизмах замыкания временной связи. Торможение условных рефлексов, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов.

Современные представления о видах и механизмах памяти. Регулирование уровня бодрствования. Теории сна. Представление о нейрофизиологических механизмах сна и бодрствования. Бодрствование и ретикулярная формация ствола мозга. Фазы сна: медленноволновый сон, парадоксальный сон. Электроэнцефалографическая характеристика медленноволнового сна и парадоксального сна. Гипотезы о биологическом и физиологическом значении сна.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Основная литература:

1. Нормальная физиология: учебник в 2-х томах / под ред. А.И. Кубарко. – 3-е изд. Мн.: БГМУ, 2017.
2. Начала физиологии: Учебник / под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. СПб.: Издательство «Лань», 2005.
3. Камкин А., Каменский А. (ред.) Фундаментальная и клиническая физиология. Учебное пособие. — М.: Академия, 2004. — 1073 с.: ил.
4. Физиология человека: Учебник / под ред. В.М.Смирнова. М.: Медицина, 2007.
5. Физиология человека / под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. М.: Мир, 2004.
6. Нормальная физиология: учебник / под ред. А.В. Завьялова, В.М. Смирнова и др. М.: МЕДпресс-информ, 2009.
7. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций / под ред. К.В. Судакова. М.: Медицина, 2008.
8. Физиология эндокринной системы /под. Ред. Дж. Гриффина и С. Охеда; пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
9. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 Ч. /под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж; пер. с англ. под ред. проф. В.В. Шульговского.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014.– 541 с. : ил. (лучший зарубежный учебник).
10. Практикум по физиологии человека и животных / А.Г. Чумак [и др.]. Мн.: БГУ, 2011.
11. Нормальная физиология: практикум в 2-х частях / под ред. А.И. Кубарко. – 3-е изд. Мн.: БГМУ, 2007.

Дополнительная литература:

1. Шулешиова Н.В., Вишневский А.А., Кульчицкий В.А.: Ствол головного мозга. Клинические и патофизиологические соответствия. М.: Издательство: Фолиант (мед.), 2016 г.
2. Физиология человека: учеб. пособие / А.А. Семенович [и др.]. Мн.: Выш. шк., 2017.
3. Чумак А. Г., Руткевич С.А., Каравай Т.В. . Возбуждение и торможение интероцептивных рефлекторных реакций – Минск: БГУ, 2014. – 231 с.: ил.
4. Костюк В.А., А.И. Потапович. Биорадикалы и биоантиоксиданты. /Костюк В.А., А.И. Потапович – Мн.: БГУ. 2004. – 179 с. ил.
5. Чумак А.Г. Физиология автономной нервной системы: Курс лекций. Минск: БГУ, 2010. - 215 с:ил
6. Сидоров А.В. Функциональная активность нервных центров беспозвоночных. Минск: БГУ, 2011. - 247 с

7. *Сидоров А.В.* Физиология межклеточной коммуникации: учеб. пособие (с гриф. Мин-ва) / Минск: БГУ, 2008. - 215 с
8. *Маслова Г.Т., Сидоров А.В.* Основы биологии развития: учеб. пособие (с гриф. Мин-ва) / Минск: БГУ, 2013. - 374 с. (Классическое университетское издание).
9. *Сидоров А.В., Маслова Г.Т., Люзина К.М., Карман Е.К.* Основы биологии развития : практикум : учеб. пособие (с гриф. Мин-ва) / А. В. Сидоров и [др.] ; под ред. А. В. Сидорова. – Минск : БГУ, 2016.—239 с.
10. *Орлов, Р.С.* Нормальная физиология: Учебник / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. М.: Гэотар-медиа, 2005.
11. *Самойлов, В.О.* Медицинская биофизика: учебник / В.О. Самойлов. СПб.: Спецлит, 2004.
12. *Николс, Д.* От нейрона к мозгу / Д. Николс, Р. Мартин, Б. Валлас, П. Фукс. М.: Едиториал УРСС, 2003.
13. Сравнительная физиология животных / под ред. Л.Проссера. М.: Мир, 1977.
14. *Шмидт-Ниельсен, К.* Физиология животных: приспособление и среда / К. Шмидт-Ниельсен М.: Мир, 1982.
15. *Анохин, П.К.* Узловые вопросы теории функциональных систем / П.К. Анохин. М.: Наука, 1980.
16. *Крыжановский, Г.Н.* Общая патофизиология нервной системы / Г.Н. Крыжановский. М., 1997.