

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области физиологии человека и животных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физиология человека и животных» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Физиология человека и животных» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Актуальные проблемы зоологии беспозвоночных животных», «Анатомия», «Анатомия органов чувств», «Анатомия репродуктивной системы», «Биогеография растений», «Биологические основы сельского хозяйства», «Ботаника», «Гистология», «Зоология», «Многообразие растений Земли», «Происхождение и эволюция позвоночных животных», «Фаунистическое многообразие беспозвоночных животных», «Физиология растений», «Флора и растительность Земли», «Цитология», «Экологическая физиология растений», «Экология животных», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Зоология, ботаника)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Биотехнология», «Генетика с основами молекулярной биологии», «Методика внеклассной работы по географии», «Общая экология», «Организация внеклассной деятельности по географии», «Организация охраны растений Волгоградской области», «Происхождение органического мира», «Редкие и охраняемые растения Волгоградской области», «Современные проблемы макроэволюции», «Теория эволюции», «Физиология высшей нервной деятельности», «Физиология сенсорных систем», прохождения практик «Научно-исследовательская работа (дальняя комплексная практика)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);
- готовностью использовать знания в области теории и практики биологии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные принципы и особенности учебно-исследовательской деятельности в процессе обучения;
- основные показатели, характеризующие физиологическое состояние нервной системы и закономерности психофизиологических механизмов адаптации человека через её действие к условиям окружающей среды;
- основные показатели, характеризующие физиологическое состояние органов и систем здорового организма, закономерности психофизиологических механизмов адаптации человека к условиям окружающей среды;
- основные показатели, характеризующие физиологическое состояние сенсорных систем и

высшей нервной деятельности, закономерности психофизиологических механизмов адаптации человека с помощью этих систем к условиям окружающей среды;

уметь

- осуществлять самостоятельную, экспериментальную деятельности на практических занятиях, разбираться в современной физиологической аппаратуре;
- осуществлять самостоятельную, экспериментальную деятельности на практических занятиях, разбираться в современной физиологической аппаратуре при определении основных показателей состояния нервной системы;
- определять адаптационные возможности организма, систем органов, используя полученные навыки оценки своего здоровья;

владеть

- навыками организации и постановки физиологического эксперимента в школе, обработки и интерпретации полученных данных;
- основными методами оценки здоровья, функциональных резервов человека и успешности адаптации к условиям окружающей среды;
- основными методами оценки состояния сенсорных систем и протекания процессов высших психических функций, а также успешности адаптации к условиям окружающей среды.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 6,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 216 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 72 ч., СРС – 63 ч.),

распределение по семестрам – 7,

форма и место отчётности – экзамен (7 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение в дисциплину и основы физиологии возбудимых тканей.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Место в системе наук. Методологические основы физиологии человека и животных. Предмет и объекты физиологии человека и животных. Положение науки в системе биологического комплекса знаний. Роль физиологии в обеспечении жизнедеятельности в различных условиях обитания. Актуальность научных исследований физиологии человека в оптимизации здоровья. История изучения проблем физиологии человека и животных. Физиология как экспериментальная наука. Методы физиологических исследований: наблюдение, графическая регистрация, экстирпация, трансплантация, катетеризация, перфузия и денервация. Острый и хронический эксперимент. Исследование электрических явлений и электростимуляция. Химические и физические методы в физиологии. Математическое моделирование физиологического процесса. История изучения и способы регистрации биоэлектрических явлений. Мембранный потенциал покоя, его величина, зависимость от структуры мембраны, её проницаемости и неравномерного распределения ионов. Роль активных механизмов в формировании мембранного потенциала покоя. Потенциал действия. Раздражители, их классификация. Изменение проницаемости мембраны при развитии возбуждения, ионные сдвиги, лежащие в основе генерации потенциала действия. Деполяризация и реполяризация мембраны как результат изменения ионной проницаемости. Значение пассивных и активных механизмов в их осуществлении. Волна возбуждения как совокупность изменений электрического состояния мембраны. Характеристика ее компонентов. Изменение возбудимости в процессе развития волны возбуждения: абсолютная и относительная рефрактерность, экзальтация, субнормальность. Факторы, обуславливающие изменения возбудимости. Местное и распространяющееся возбуждение. Локальный потенциал, его виды. Отличие локального потенциала от потенциала действия. Механизм проведения возбуждения. Особенности возникновения

распространяющегося возбуждения в одиночных волокнах. Зависимость ответной реакции от крутизны нарастания тока во времени (Закон Дюбуа-Реймона). Значение длительности раздражения. Кривая силы-длительности (кривая Гoorвега-Вейса-Лапика). Реобазы, полезное время действия раздражителя, хронаксия. Аккомодация, её механизм. Показатели аккомодации. Электротон, его природа, связь с явлениями аккомодации. Учение Н.Е. Введенского о ритмическом возбуждении. Ритмический характер возбуждения в естественных условиях. Функциональная подвижность, или лабильность. Усвоение ритма раздражения (А.А. Ухтомский). Паралич, его стадии.

Физиология нервной системы.

Вклад Р. Декарта, И.М. Сеченова и И.П. Павлова в изучение рефлекторного принципа нервной деятельности. Рефлекс - как основная форма и функциональная единица нервной деятельности. Основные звенья рефлекторной дуги. Рецептивное поле рефлекса. Рефлекторное кольцо. Классификация рефлексов по биологическому значению, по роду рецепторов, в зависимости от вида рабочего органа, расположения нервного центра, продолжительности рефлексов и их сложности, а также по принципу эффекторной иннервации. Особенности проведения возбуждения по рефлекторной дуге. Сенсорные рецепторы, их классификация. Механизм возбуждения рецепторов. Кодирование силы раздражителя. Свойства рецепторов. Нервные волокна, их функции. Механизм проведения возбуждения в миелинизированных и немиелинизированных нервных волокнах. Свойства нервных волокон. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения, их возбудимости и лабильности. Синапсы, их структурно-функциональная характеристика. Механизм передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах, синапсах центральной и вегетативной нервной системы. Свойства синапсов. Медиаторы и рецепторы синапсов центральной нервной системы. Фундаментальные процессы - возбуждение и торможение в центральной нервной системе. Проведение возбуждения в центральной нервной системе. Нервные центры, их свойства: одностороннее проведение возбуждения, задержка проведения, суммация возбуждения (последовательная и пространственная), трансформация ритма, явление последствия, облегчение, утомляемость, повышенная чувствительность к недостатку кислорода, избирательная чувствительность к ядам, пластичность. Торможение в центральной нервной системе. Постсинаптическое торможение, его механизм. Разновидности постсинаптического торможения: возвратное, латеральное, прямое (реципрокное). Пресинаптическое торможение, его механизм. Пессимальное торможение. Значение различных видов торможения в деятельности организма. Координационная деятельность центральной нервной системы. Взаимодействие и движение процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе: концентрация, иррадиация, индукция. Механизмы этих процессов. Учение А.А. Ухтомского о доминанте. Роль обратной афферентации в координации функций. Интегрирующая роль нервной системы. Частная физиология центральной нервной системы. Физиология спинного мозга. Проводниковая функция спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга: проприоспинальные, спиноцеребральные и цереброспинальные. Значение афферентной импульсации, поступающей в спинной мозг. Рефлексы спинного мозга. Соматические рефлексы и их классификация. Рефлексы конечностей: сгибательные и разгибательные, рефлексы позы, ритмические рефлексы. Брюшные рефлексы. Рефлексы органов таза. Вегетативные рефлексы спинного мозга. Физиология головного мозга. Функции мозгового ствола. Рефлекторная деятельность продолговатого мозга. Механизм осуществления защитных рефлексов: кашля, чихания, мигания, рвоты и слезоотделения. Участие продолговатого мозга в осуществлении пищевых рефлексов: сосания, глотания, слюноотделения. Сердечно-сосудистые рефлексы, механизм их осуществления. Участие продолговатого мозга в дыхательной функции. Проводниковая и рефлекторная функции моста мозга. Функции среднего мозга, его роль в регуляции мышечного тонуса и осуществлении установочных рефлексов. Последствия поражения среднего мозга. Децеребрационная ригидность, механизм её развития. Чувствительные ядра среднего мозга, их локализация и функциональное предназначение. Механизм осуществления ориентировочных рефлексов на свет и на звук. Стволовые

рефлексы регуляции тонуса мышц, позы и равновесия тела. Механизм регуляции мышечного тонуса. Установочные рефлексы: статические (рефлексы позы и выпрямительные) и статокинетические (рефлексы прямолинейного ускорения и вращения). Проводниковая функция ствола. Специфическая и неспецифическая афферентные системы, их функциональные особенности. Нисходящие проводящие пути и их функции. Функциональная организация и связи мозжечка. Функции мозжечка. Участие мозжечка в координации и регуляции произвольных и непроизвольных движений, вегетативных и поведенческих функций. Последствия выпадения функций мозжечка. Функции ретикулярной формации ствола мозга. Структурные особенности ретикулярной формации, её афферентные и эфферентные связи. Соматические (двигательные), сенсорные (восходящее влияние на конечный мозг) и вегетативные функции ретикулярной формации. Физиология промежуточного мозга. Таламус, его ядра, их классификация и общие функции. Релейные ядра таламуса (сенсорные и несенсорные) и их функции. Ассоциативные ядра, их функциональное значение. Функции неспецифических ядер таламуса. Гипоталамус. Особенности нейронов гипоталамуса, определяющие специфику его функций. Интеграция вегетативных, нейроэндокринных и центральных регуляций при осуществлении поведения на базе основных биологических мотиваций. Роль гипоталамуса в регуляции биологически целесообразного поведения. Структурная организация и функциональное значение лимбической системы. Роль лимбической системы в возникновении различных эмоциональных состояний и мотивационных реакций. Функции гиппокампа и миндалина. Функции базальных ганглиев. Стриопаллидарная система. Функции полосатого тела и бледного шара. Функциональное значение ограда. Физиология коры больших полушарий. Морфофункциональная организация древней (археокортекса) и старой (палеокортекса) коры головного мозга. Роль архепалеокортекса в регуляции вегетативных функций и процессов высшей нервной деятельности. Неокортекс, его структурно-функциональная характеристика. Локализация функций в коре больших полушарий. Сенсорные области коры: первичные и вторичные. Ассоциативные области коры, их основная физиологическая особенность. Двигательные области коры. Первичная и вторичная моторная кора. Фоновая электрическая активность коры. Основные ритмы электроэнцефалограммы. Первичные и вторичные вызванные потенциалы, их анализ. Физиология вегетативной нервной системы. Физиология вегетативной нервной системы. Основные отличия вегетативной нервной системы от соматической нервной системы. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, их структурно-функциональные возможности. Участие вегетативной нервной системы в приспособительных реакциях организма. Взаимодействие между отделами вегетативной нервной системы. Уровни рефлекторной регуляции вегетативных функций. Онтогенез нервной системы человека.

Физиология мышц и вегетативных функций организма.

Механизм и энергетика мышечного сокращения. Структура и иннервация поперечно-полосатых мышц позвоночных. Механизм мышечного возбуждения. Передача сигнала с плазмолеммы на сократительный аппарат миофибрилл. Структура саркомера и механизм сокращения мышечного волокна. Энергетика мышцы. Расслабление мышцы, роль саркоплазматического ретикулума в процессах сокращения и расслабления. Сократительная функция мышц. Характеристика сократительной функции мышц: сила мышц, одиночное сокращение мышцы, тетанус и его виды, изотоническое и изометрическое сокращения, работа мышц. Утомление при разных видах мышечной работы, его причины и показатели. Особенности гладких мышц позвоночных. Нервная регуляция как высший этап развития приспособления организма к меняющимся условиям среды. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Регуляция функций эндокринной системы, функциональное значение гормонов и их механизм действия. Единство нервных и гуморальных механизмов регуляции. Общие закономерности деятельности эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система, ее роль в регуляции деятельности желез внутренней секреции. Регуляция нейросекреции по механизму обратной связи. Физиология отдельных желез внутренней секреции, их гипо- и гиперфункция. Эндокринная функция гипофиза. Щитовидная железа и

её гормональная функция. Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене. Внутрисекреторная функция поджелудочной железы. Эндокринная функция надпочечников. Половые железы их внутрисекреторная функция. Роль эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме; в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным. Стресс, его стадии и механизмы. Кровь и лимфа как внутренняя среда организма, её роль в процессах обмена веществ, гуморальной регуляции и в осуществлении защитной функции. Гомеостаз, его значение для организма и механизм поддержания. Состав плазмы, её физико-химические свойства. Структурно-функциональная характеристика форменных элементов крови. Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Иммунологическая система и механизмы ее функционирования. Понятие о клеточном и гуморальном иммунитете. Иммуногенетика групп крови. Переливание крови. Разрушение и образование клеток крови. Нервно-гуморальная регуляция кроветворения. Значение и морфофункциональные особенности сердечно-сосудистой системы. Свойства сердечной мышцы. Внешние проявления деятельности сердца. Электрокардиография как метод исследования функциональных свойств сердечной мышцы. Работа сердца. Систолический и минутный объём крови и их определение. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Движение крови по сосудам. Кровяное давление как фактор, обуславливающий движение крови. Основные принципы гемодинамики. Величина кровяного давления в различных участках кровяного русла. Скорость движения крови по сосудам. Нервно-гуморальная регуляция кровообращения. Значение дыхания. Дыхательные движения. Механизм вдоха и выдоха. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости. Транспорт газов кровью. Газообмен в легких и тканях. Регуляция дыхания. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы её объясняющие. Гуморальная регуляция дыхания. Рефлекторная и корковая регуляция дыхания. Особенности дыхания при различных условиях. Дыхание при мышечной работе, гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ и апноэ. Значение пищеварения и методы его исследования. Роль отечественных ученых в изучении физиологии пищеварения. Механизмы пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Пищеварение в полости рта. Методы исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения. Механические процессы в ротовой полости. Пищеварение в полости желудка. Методы изучения секреторной функции желудка. Состав желудочного сока и значение его компонентов. Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции. Пищеварение в кишечнике. Пищеварение в 12-перстной кишке. Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы. Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Регуляция деятельности желез кишечника. Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение. Всасывательная функция пищеварительного аппарата. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Двигательная функция органов пищеварения, её значение и механизмы осуществления. Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма. Функции почек. Нефрон как функциональная единица почки. Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция. Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды. Процесс мочеобразования, факторы, его обуславливающие. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования и мочеиспускания. Значение и основные этапы обмена веществ. Обмен белков, жиров и углеводов в организме и механизмы его регуляции. Витамины, их общая характеристика. Физиологическое значение отдельных витаминов. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Водно-минеральный обмен. Энергетическая сторона обмена

веществ. Основной обмен, факторы на него влияющие. Интенсивность обмена веществ в разных условиях деятельности организма. Терморегуляция. Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая терморегуляция. Нервные и гуморальные механизмы их регуляции. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания).

Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности.

Учение И.П.Павлова об анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Анализатор как единая система, обеспечивающая анализ раздражений. Регуляция деятельности сенсорных систем. Роль сенсорных систем в познании окружающего мира. Взаимодействие анализаторов. Общая физиология рецепторов. Кодирование и нейронные механизмы переработки информации в сенсорных системах. Зрительная сенсорная система. Функциональное значение зрительной сенсорной системы. Периферический, проводниковый и корковый отделы зрительной сенсорной системы. Строение глаза. Рецепторный аппарат зрительного анализатора. Механизмы, лежащие в основе фоторецепции. Различия функции палочек и колбочек. Цветовое зрение. Теории цветоощущения. Нарушение цветовосприятия. Светопреломляющий аппарат. глаза. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация, её механизм. Рефракция глаза и её нарушения. Восприятие пространства. Слуховая сенсорная система. Структура и функции периферического отдела слухового анализатора. Костная передача звуков. Внутреннее ухо. Строение улитки. Микроструктура спирального (кортиева) органа. Проведение звуковых колебаний в улитке. Механизм рецепции звуков разной частоты. Электрические явления в улитке. Современные теории слуха. Проводящие пути и корковый отдел слухового анализатора. Звуковые ощущения: тональность, слуховая чувствительность, громкость звука, адаптация, бинауральный слух. Вестибулярная сенсорная система как система положения и перемещения тела в пространстве. Морфофункциональная характеристика вестибулярного аппарата. Проводниковый отдел вестибулярной сенсорной системы. Центральное представительство вестибулорецепторов, его функции. Роль вестибулярной системы в регуляции и контроле моторных реакций. Соматовисцеральная сенсорная система. Кожная рецепция. Теории кожной чувствительности. Болевая рецепция. Физиологическая роль, причины и классификация боли. Противоболевая система. Восприятие раздражений внутренней среды организма (интероцепция). Классификация интерорецепторов в зависимости от их функционального назначения и механизма возбуждения. Мышечная и суставная рецепция (проприорецепция). Рецепторный аппарат мышц и сухожилий. Роль проприорецепции в организации двигательного акта. Проводящие пути и центральный отдел соматовисцеральной сенсорной системы. Обонятельная сенсорная система, её значение и отделы. Современные теории восприятия запахов. Адаптация и чувствительность обонятельной сенсорной системы. Вкусовая сенсорная система, её значение. Периферический отдел, проводящие пути и корковый отдел вкусовой сенсорной системы. Чувствительность рецепторов к разным видам вкусовых раздражений. Механизм восприятия вкусовых раздражений. Значение научного наследия И.М.Сеченова и И.П.Павлова в становлении и развитии учения о высшей нервной деятельности. Методы исследования высшей нервной деятельности. Безусловные рефлексы как фундамент высшей нервной деятельности. Особенности безусловных рефлексов, их многоуровневая организация. Классификация безусловных рефлексов. Инстинкты, их отличительные особенности и физиологический механизм. Отделы мозга, принимающие участие в осуществлении инстинктов. Условный рефлекс как высшая универсальная форма приспособления, уравнивающая организм с окружающей средой. Отличия условных рефлексов от безусловных. Общие признаки, условия, стадии образования и классификация условных рефлексов. Образование временных связей по И.П.Павлову. Современные представления о путях замыкания временных связей. Внешнее (безусловное) торможение, его механизмы и виды. Внутреннее (условное) торможение как механизм становления приобретенной программы поведения. Его основные характеристики. Свойства, механизмы возникновения и значение различных видов торможения условных рефлексов в приспособительной

деятельности организма. Системность в работе коры больших полушарий. Динамический стереотип как пример системности. Общие закономерности и условия его формирования. Значение динамических стереотипов в формировании навыков, привычек и определенной системы поведения. Системная организация поведенческих актов. Учение П.К.Анохина о функциональных системах. Общие принципы структурной организации функциональных систем организма. Роль функциональной системы в организации поведенческого акта. Факторы организации поведения. Генетическая детерминация свойств поведения. Потребности, мотивации, эмоции и поведенческие реакции организма. Память и её значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды и механизмы памяти. Усложнение сигнальных реакций в процессе эволюции животного мира. Появление второй сигнальной системы, связанной с восприятием информации, обобщенной и абстрагированной от непосредственной действительности. Роль социальных факторов в развитии второй сигнальной системы. Взаимоотношение первой и второй сигнальных систем. Речь, её основные функции и физиологические механизмы. Развитие абстрактного мышления у человека. Индивидуальные различия высшей нервной деятельности человека. Учение И.П.Павлова и об основных свойствах нервной системы, определяющих индивидуальные особенности поведения. Основные свойства нервной системы человека и их измерения. Типы высшей нервной деятельности, их классификация и характеристика.

6. Разработчик

Алешина Лариса Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин ФГБОУ ВО «ВГСПУ», Матохина Анна Алексеевна, старший преподаватель кафедры эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин ФГБОУ ВО «ВГСПУ».