

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О. И. Родькин

 2023

Регистрационный № УД - 63283 /уч.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
6-05-0533-03 Медицинская физика**

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 6-05-0533-03 от 01.09.2023 учебного плана учреждения образования для специальности 6-05-0533-03 Медицинская физика Рег.№158-23/уч. от 07.04.2023

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е. Н. Будкова, старший преподаватель кафедры общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ (протокол № 10 от 25.05.2023 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» БГУ (протокол № 9 от 31 мая 2023 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Анатомия и физиология человека» является фундаментальной учебной дисциплиной в системе биологического образования, которая обеспечивает студентов знаниями о строении и функционировании человеческого организма.

Цель учебной дисциплины «Анатомия и физиология человека» модуля «Основы биологии и медицинских знаний»: дать студентам представление о фундаментальных закономерностях строения и функционирования органов, систем органов, а также организма человека в целом в связи с выполняемыми функциями в изменяющихся условиях окружающей среды.

Задачи учебной дисциплины:

- приобретение сведений о теоретических основах, принципах и методах нормальной анатомии и физиологии, месте и роли в системе биологических наук;
- изучение строения организма человека, составляющих его органов и систем на основе современных достижений макро- и микроскопической анатомии, физиологии, биологии;
- изучение индивидуальных, половых и возрастных особенностей организма, а также основных этапов онтогенеза;
- изучение основных физиологических процессов, протекающих в организме и механизмов их регуляции.

В процессе обучения студент должен владеть следующими **компетенциями** (СК-2):
Использовать знания анатомии и физиологии человека, основы функционирования и строения органов, систем организма для решения профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основы анатомии органов, систем и аппаратов в связи с выполняемыми функциями;
- количественные и качественные показатели состояния внутренней среды организма, механизмы ее регуляции;
- основные характеристики физиологических процессов, происходящих в организме человека;
- механизмы взаимодействия организма человека с внешней средой;
- взаимосвязь анатомического строения, функциональных систем организма человека, закономерности их регуляции и саморегуляции при взаимодействии с внешней средой;

уметь:

- определять проекции внутренних органов на поверхность тела (в частности, границы легких, сердца и печени);
- определять места пальпации пульса и точки проекции и выслушивания клапанов сердца;
- определять положения сосудисто-нервных пучков в области шеи и конечностей, а также лимфоузлов, доступных для пальпации;

владеть:

- навыками пальпации пульса;
- методами исследования гемограммы (определение количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, приготовление тонкого мазка крови) и ее анализа;
- принципами здорового образа жизни;
- методами исследования функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем;
- методами изучения состояния центральной нервной системы.

По отдельным разделам курса «Анатомия и физиология человека» могут быть предложены тестовые задания, контрольные работы, что позволит более эффективно осуществлять контроль знаний студентов.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторным и практическим работам, разработку презентаций. Среди эффективных педагогических методик и технологий, которые способствуют вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить:

- проблемно-ориентированный междисциплинарный подход;
- технологию проблемно-модульного обучения;
- технологию учебно-исследовательской деятельности;
- интенсивное обучение;
- моделирование проблемных ситуаций и их решение.

В целях формирования современных и социально-профессиональных компетенций выпускника учреждения высшего образования в практику проведения занятий целесообразно внедрять методики активного обучения и дискуссионные формы.

Программа рассчитана на 128 ч., из них 64 часа аудиторных: 40 часов – лекции, 12 часов – лабораторные занятия, 12 часов – практические занятия.

Форма текущей аттестации – зачет в I семестре.

Форма получения высшего образования – дневная.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ КАК НАУКИ

Тема 1.1. Анатомия и физиология как науки, их место в системе биологических наук

Анатомия и физиология человека как наука и учебная дисциплина. Место анатомии и физиологии в системе биологических наук. Краткая история анатомии и физиологии. Методы исследования в анатомии и физиологии. Структура организма. Органы, системы органов и аппараты. Понятие о норме и вариантах нормы. Типы телосложения. Возрастные, половые и индивидуальные особенности строения тела и физиологических процессов человека. Влияние внешней среды, образа жизни, профессии, питания, физических упражнений, условий труда и быта на анатомическое строение и физиологические процессы организма человека. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости, используемые в анатомии.

Раздел 2. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Тема 2.1. Основы цитологии. Клетка. Основы гистологии. Ткани

Клетка: строение и функции клеток. Плазматическая мембрана, органоиды (митохондрии, цитоплазматическая сеть, лизосомы, аппарат Гольджи, клеточный центр), специализированные органоиды (миофибриллы, нейрофибриллы, жгутики, реснички, ворсинки), включения (трофические, пигментные, экскреторные), ядро. Химический состав клетки – неорганические (вода, кислоты, основания, соли) и органические вещества (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, АТФ) их функции. Строение и свойства ДНК, виды РНК. Обмен веществ и энергии в клетке.

Ткань – определение, классификация, функциональные различия. Эпителиальная ткань: расположение в организме, виды, функции, строение. Классификация покровного эпителия: однослойный, многослойный, переходный. Соединительная ткань – расположение в организме, функции, классификация. Строение соединительной ткани. Функции клеток соединительной ткани (фибробластов, макрофагов, тканевых базофилов, тучных клеток, плазматических клеток, липоцитов, ретикулярных клеток, адвентициальных клеток, пигментных клеток). Хрящевая ткань – строение, виды, расположение в организме. Костная ткань, расположение, строение, функции.

Тема 2.2. Физиология возбудимых тканей

Понятие о раздражимости, раздражителях. Классификация раздражителей. Возбудимость, возбуждение, торможение и их механизмы. Относительный покой. Показатели возбудимости. Современные методы регистрации биоэлектрических явлений и их механизмы. Волна возбуждения и её компоненты.

Раздел 3. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОПОРНО - ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОМОТОРНОГО АППАРАТА

Тема 3.1. Учение о костях (остеология)

Опорно-двигательный аппарат. Его пассивная и активная части. Кость как орган. Строение и функции костей. Классификация костей. Анатомия скелета: скелеты туловища, головы и конечностей.

Общие черты строения позвонков. Особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и копчиковых позвонков. Ребра и грудина.

Кости верхней и нижней конечностей. Особенности строения верхней и нижней конечностей в связи с выполняемой функцией. Кости пояса верхней конечности: ключица, лопатка. Кости свободной верхней конечности. Кости пояса нижней конечности. Кости свободной нижней конечности. Влияние факторов внешней среды на строение костей.

Череп. Строение костей мозгового отдела черепа. Строение костей лицевого отдела черепа. Половые, возрастные и индивидуальные особенности строения черепа.

Тема 3.2. Учение о соединениях костей (артросиндесмология)

Общая артрология. Классификация соединений. Непрерывные соединения. Симфизы. Прерывные соединения (суставы – диартрозы). Строение сустава. Основные и вспомогательные элементы сустава. Классификация суставов.

Соединения позвонков: межпозвоночные диски, связки, дугоотростчатые суставы. Позвоночный столб в целом: изгибы, движения позвоночника.

Соединения грудной клетки: грудино-реберные и реберно-позвоночные суставы. Форма грудной клетки у человека в связи с типами телосложения, возрастными, половыми и индивидуальными особенностями.

Соединения костей пояса верхней конечности и свободной верхней конечности. Соединения костей пояса нижней конечности и свободной нижней конечности. Роль физических упражнений в укреплении суставов.

Тема 3.3. Учение о мышцах (миология)

Общая миология. Мышца как орган. Мышечные группы. Классификация мышц по форме, строению, происхождению и функциям. Виды мышц. Вспомогательный аппарат мышц: фасции, фиброзные и костно-фиброзные каналы. Синовиальные сумки, костные и фиброзные блоки, сесамовидные кости. Работа мышц. Влияние функции (профессии) на строение мышц.

Мышцы спины. Функции мышц спины. Роль физических упражнений в формировании осанки.

Мышцы груди. Функции мышц груди. Диафрагма.

Мышцы живота. Функции мышц живота. Брюшной пресс. Роль физических упражнений в укреплении брюшного пресса.

Мышцы шеи. Мышцы головы. Мимическая мускулатура.

Мышцы верхней конечности. Мышцы плечевого пояса. Мышцы свободной верхней конечности. Функции мышц верхней конечности. Рука как орган труда. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, их функции. Мышцы свободной нижней конечности. Особенности мускулатуры нижней конечности в связи с приспособлением к вертикальному положению тела человека.

Тема 3.4. Физиология нейромоторного аппарата

Саркомер, механизм скольжения миофибрилл, сокращение саркомера, мышечного волокна, мышцы. Расположение, значение скелетных мышц. Строение и работа мионеврального синапса. Основные физиологические свойства мышц – возбудимость, возбуждение, рефрактерность, лабильность, сократимость. Изотонический и изометрический режимы сокращения. Виды мышечного сокращения: одиночное, зубчатый тетанус, гладкий тетанус. Контрактура. Работа мышц. Образование АТФ и тепла в мышцах. Утомление и отдых мышц. Значение физической тренировки мышц. Строение скелетных мышц и организация мышечного волокна. Понятие о нейромоторных единицах. Механизм мышечного сокращения.

Формы и режимы мышечных сокращений. Тонус мышц. Регуляция мышечной деятельности.

Раздел 4. СПЛАНХНОЛОГИЯ. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Тема 4.1. Сердечно-сосудистая система

Общие сведения о внутренних органах. Классификация внутренних органов.

Значение сердечно-сосудистой системы для жизнедеятельности организма. Развитие сердечно-сосудистой системы в эмбриогенезе. Принципы организации сосудистой системы.

Деление сосудов на кровеносные (артерии, вены) и лимфатические. Строение стенки артерий, вен, капилляров. Понятие о коллатеральных и анастомозах.

Сердце – центральный орган сердечно-сосудистой системы. Строение, топография и функция сердца. Проводящая система сердца.

Малый и большой круги кровообращения. Артерии малого круга кровообращения. Артерии большого круга кровообращения. Аорта. Артерии головы и шеи. Артерии верхней и нижней конечностей. Вены большого и малого кругов кровообращения.

Проводящая система сердца, ее структура и функциональная характеристика. Возбудимость, проводимость и сократимость сердечной мышцы. Электрические явления в сердце, их регистрация. Электрокардиография (ЭКГ) как метод исследования функциональных свойств сердечной мышцы. Электрокардиограмма – зубцы, интервалы.

Работа сердца. Последовательность фаз и периодов сердечного цикла. Систолический и минутный объём сердечных сокращений.

Сердечный цикл, его фазы, продолжительность. Сердечный толчок, тоны сердца, факторы, обуславливающие звуковые явления в сердце. Перкуссия и аускультация сердца. Регуляция деятельности сердца: местные механизмы (закон Старлинга, Бейнбриджа), центральные механизмы, сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга.

Венечный круг кровообращения: коронарные артерии (левая и правая), вены сердца, венечный синус его значение. Нервно-гуморальная регуляция работы сердца и тонуса сосудов.

Кровообращение плода.

Общий обзор строения лимфатической системы.

Влияние неблагоприятных факторов внешней среды на строение и функции сердечно-сосудистой системы.

Тема 4.2. Дыхательная система

Общие принципы строения дыхательных путей. Верхние и нижние дыхательные пути, органы дыхания. Взаимосвязь строения органов дыхательной системы с их функцией.

Строение и функции полости носа. Наружный нос.

Строение, топография и функции гортани.

Строение, топография и функции трахеи и бронхов.

Легкие – внешнее строение, границы, внутреннее строение: доли, сегменты, дольки, ацинус, функции. Факторы, препятствующие старению легких. Мертвое пространство, определение, виды. Лёгочные объёмы, ёмкости легких. Лёгочная вентиляция. Регуляция дыхания, дыхательный центр. Механизм первого вдоха.

Плевра. Париетальный и висцеральный листки плевры. Плевральная полость.

Строение, границы, отделы средостения. Органы средостения.

Значение кислорода и углекислого газа для человека. Процесс дыхания – определение, этапы. Внешнее и внутреннее дыхание.

Внешнее дыхание, характеристика, структуры его осуществляющие. Транспорт газов кровью. Тканевое дыхание. Принцип газообмена между дыхательными средами. Дыхательный цикл. Давление плевральной полости.

Дыхательные движения. Спирометрия. Газообмен в легких. Объём дыхательного, дополнительного, резервного и остаточного воздуха. Состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Легочная вентиляция. Минутный объём дыхания.

Перенос газов кровью и регуляция дыхания. Дыхательный центр, его отделы. Роль гуморальных факторов и коры головного мозга в регуляции дыхания.

Особенности дыхания при различных условиях. Гипоксия и её признаки.

Тема 4.3. Пищеварительная система

Взаимосвязь строения и функции органов пищеварительной системы.

Полость рта. Органы полости рта. Строение зубов. Молочные зубы. Строение и функции языка. Малые слюнные железы полости рта. Большие слюнные железы.

Строение, топография и функции глотки. Строение, топография и функции пищевода.

Желудок – расположение, проекция на переднюю брюшную стенку, формы, отделы, поверхности, кривизны. Строение стенки желудка: серозная оболочка, мышечная оболочка (выраженность косого, продольного и циркулярного слоев; пилорический сфинктер), слизистая оболочка (складки, эпителий, ее покрывающий, лимфоидные фолликулы, железы). Железы желудка: виды (собственные, кардиальные, пилорические), их строение; клетки (главные, добавочные, обкладочные, С-клетки) и вещества, ими вырабатываемые: протеолитические ферменты (пепсиноген, гастрин, химозин), липолитические ферменты (липаза желудка), амилитические ферменты (амилаза, мальтаза), слизеподобные вещества (муцин, внутренний фактор Кастла), лизоцим, соляная кислота, тканевые гормоны (гастрин, гастрон). Функции желудка. Желудочный сок – свойства, состав.

Тонкий кишечник – расположение, строение, отделы: 12-перстная, тощая и подвздошная кишка, функции. Строение стенки, образования слизи. ворсинки, микроворсинки, пейеровы бляшки, железы). Кишечный сок – свойства, состав, функции.

Толстый кишечник – расположение, отделы. Проекция отделов на переднюю брюшную стенку, особенности строения, функции. Прямокишечное венозное сплетение слизистой, внутренний сфинктер мышечного слоя стенки кишки, наружный сфинктер заднего прохода. Состав кишечного сока, его значение.

Пищеварительные железы, их строение и функции. Строение, топография и функции печени. Строение, топография, функции желчного пузыря. Строение, топография и функции поджелудочной железы. Протоки поджелудочной железы.

Брюшина – строение, ход брюшины. Образования брюшины: связки, брыжейки, сальники. Отношение органов к брюшине. Функции брюшины.

Поджелудочная железа – расположение, функции: экзокринная – выделение пищеварительного сока (состав сока, ферменты – трипсиноген, химотрипсин, фосфолипаза, липаза, амилаза, мальтаза), эндокринная: инсулин, глюкагон. Протоки поджелудочной железы. Печень – расположение, границы, функции. Макро- и микроскопическое строение печени. Кровоснабжение печени, ее сосуды. Желчный пузырь – расположение, строение, функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Механизм образования желчи, виды желчи (пузырная, печеночная), отделение желчи. Общий желчный проток.

Функции органов пищеварения. Вклад И. П. Павлова и его учеников в изучении процессов пищеварения. Типы пищеварения.

Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Жевание, глотание. Механизмы их регуляции. Пищеварение в желудке и кишечнике. Нервная и гуморальная регуляция секреторной функции желудка. Пищеварение в кишечнике. Пристеночное пищеварение. Процесс всасывания углеводов, белков и жиров. Регуляция всасывания. Движения желудка и кишечника.

Нервные, гуморальные и местные механизмы регуляции пищеварительных функций в различных отделах желудочно-кишечного тракта.

Тема 4.4. Процесс выделения. Мочеполовой аппарат

Процесс выделения. Структуры организма, участвующие в выделении. Вещества, подлежащие выделению (экскреты). Этапы процесса выделения: образование экскретов и поступление их из тканей в кровь, транспорт экскретов кровью к органам, обезвреживание их, к органам выделения, в депо питательных веществ, выведение экскретов из организма.

Мочевыделительная система: почки и мочевыводящие пути. Общие принципы строения мочевых путей.

Строение, топография и функции почки. Структурно-функциональная единица почки.

Строение, топография, функция мочеточника.

Строение, топография, функции мочевого пузыря. Строение, топография, функции мочеиспускательного канала, половые различия в его строении.

Выделительная функция почек. Определение и характеристика мочевого выделения. Механизмы образования мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Количество и состав первичной мочи, количество и состав конечной мочи. Суточный диурез. Водный баланс.

Произвольная и произвольная регуляция актов мочеиспускания. Регуляция мочеобразования и мочевыделения.

Процесс репродукции, его значение для сохранения вида, структуры организма человека его осуществляющие. Этапы процесса репродукции. Критерии оценки процесса репродукции. Процесс ово- и сперматогенеза. Процесс опускания яичка в мошонку. Половые реакции человека. Мужской и женский половой цикл.

Мужские половые органы. Внутренние мужские половые органы. Строение, топография и функции внутренних мужских половых органов. Наружные мужские половые органы. Строение и функции наружных мужских половых органов.

Женские половые органы. Внутренние женские половые органы. Строение, топография и функции внутренних женских половых органов. Наружные женские половые органы. Механизм движения яйцеклетки из яичника в матку. Оплодотворение яйцеклетки.

Промежность: понятие, границы, мочеполовой и анальный треугольник, мужская и женская промежность.

Раздел 5. АНАТОМО - ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Тема 5.1. Учение о нервной системе (неврология). Центральная нервная система

Нервный механизм регуляции функций организма. Понятие о гуморальном механизме регуляции функций организма.

Нервная система и ее функции. Общий план строения нервной системы: центральная и периферическая части; соматическая и вегетативная нервная система. Понятие о структурно-функциональной единице нервной системы. Виды нейронов: по локализации, по функции, виды ядер, ганглии.

Спинальный мозг. Топография, внешнее и внутреннее строение спинного мозга, функции. Оболочки спинного мозга. Локализация чувствительных нейронов. Сегмент – понятие, виды. Зоны Захарьина-Геда. Спинномозговые корешки: передние и задние, их функции. Проводящие пути спинного мозга: восходящие, нисходящие. Нервные центры спинного мозга. Функции спинного мозга: рефлекторная и проводниковая.

Головной мозг. Топография, функции. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции продолговатого мозга, основные центры, полость мозга (4 желудочек). Задний мозг. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции моста и мозжечка. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции среднего мозга: ножки мозга, крыша (четверохолмие – верхние и нижние холмики), их микроструктура, функции (ориентировочные рефлексы – зрительные, слуховые), полость мозга (водопровод). Промежуточный мозг. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции промежуточного мозга: таламическая область (таламус, эпителиум, метаталамус), гипоталамус, строение и функции, полость мозга (3 желудочек). Ретикулярная формация, строение, функции.

Конечный мозг. Базальные ядра. Внешнее описание полушарий большого мозга, доли, борозды и извилины. Оболочки головного мозга. Проекционные зоны коры. Ассоциативные поля, их функции.

Оболочки головного мозга и межоболочечные пространства, расположение, их содержимое. Полости (1 и 2 желудочки) конечного мозга их сообщение друг с другом, с полостями других отделов головного мозга, со спинномозговым каналом, субарахноидальным пространством головного и спинного мозга. Ликвор – состав, образование, движение, функции.

Тема 5.2. Обзор строения периферического отдела нервной системы. Вегетативная (автономная) нервная система

Структурная организация периферической нервной системы. Характеристика черепных и спинномозговых нервов.

Черепные нервы. Функциональные виды черепных нервов. Принцип образования чувствительных, двигательных и парасимпатических волокон черепных нервов.

Спинномозговые нервы: образование, виды, количество, нервные волокна, их образующие (чувствительные – дендриты чувствительных нейронов спинальных ганглиев, двигательные – аксоны двигательных нейронов спинного мозга; вегетативные – аксоны вегетативных нейронов спинного мозга). Ветви спинномозговых нервов, функциональные виды нервных волокон, идущих в их составе; серая соединительная ветвь. Грудные спинномозговые нервы. Сплетения передних ветвей спинномозговых нервов (шейное, плечевое, поясничное, крестцово-копчиковое), нервные стволы, области иннервации сплетений.

Строение и функции вегетативной нервной системы, ее деление на симпатическую и парасимпатическую части. Периферический отдел вегетативной нервной системы. Рефлекторная дуга вегетативной нервной системы. Симпатическая часть вегетативной нервной системы. Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы.

Отличия симпатической от парасимпатической части ВНС. Симпатические стволы и нервные сплетения, вегетативная рефлекторная дуга, медиаторы в синапсах. Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на свойства миокарда, тонус сосудов, просвет бронхов, секрецию бронхиальных желез, секрецию пищеварительного тракта, секрецию потовых желез, детрузор и непроизвольный сфинктер мочевого пузыря, на обмен веществ и энергии.

Тема 5.3. Общая физиология центральной нервной системы

Функции нервной системы, её роль в обеспечении жизнедеятельности организма и его взаимодействий с внешней средой. Морфофункциональная классификация нервных клеток, их свойств и назначение отдельных составляющих (дендриты, сома, аксоны). Нервные центры – понятие, их организация и свойства. Виды нервных волокон, нервы – строение, виды. Синапс – понятие, виды: по виду контакта, по расположению, по функции, по способу передачи сигналов, виды химических синапсов – холинергические, адренергические. Механизм передачи возбуждения в синапсах.

Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Рефлекс – понятие, виды (условные, безусловные). Рефлекторная дуга, как система нейронов и их отростков, контактирующих посредством синапсов. Классификация рефлексов.

Рефлексы спинного мозга (сухожильные, кожно-мышечные, кожно-висцеральные, висцеро-моторные, аксон-рефлекс). Рефлекторные дуги простых и сложных соматических рефлексов спинного мозга (сухожильных и кожно-мышечных).

Проводящие пути спинного и головного мозга.

Механизмы формирования цикла "бодрствование - сон". Лимбическая система (гипокамп, поясная извилина, гипоталамус, таламус, лобные доли). Функции, интеграция эмоций и вегетативных реакций. Проводящие пути головного мозга.

Кора больших полушарий головного мозга. Структурно-функциональная организация. Физиологическое назначение основных типов корковых нейронов. Послойное строение коры. Экранный принцип функционирования коры. Условные рефлексы. Условно-рефлекторная деятельность коры.

Тема 5.4. Анатомио – физиологические особенности высшей нервной деятельности

Понятие о высшей нервной деятельности. Инстинкты, условные рефлексы. Принципы рефлекторной теории И.П. Павлова. Особенности образования условных рефлексов, механизмы. Виды условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Динамический стереотип. Взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Психическая деятельность (ВНД) – физиологическая основа психосоциальных потребностей, структура ее осуществляющая, свойства коры, лежащие в основе условно-рефлекторной деятельности. Электрические явления в коре, биоритмы мозга. Сигнальные системы. Деятельность I-ой сигнальной системы. Деятельность II сигнальной системы. Структурно-функциональные основы особенностей психической деятельности человека (I и II

сигнальные системы); физиологические основы индивидуальной психической деятельности. Типы высшей нервной деятельности человека. Формы психической деятельности: память, мышление, сознание, самосознание, речь - их физиологические основы.

Критерии оценки психической деятельности: адекватное поведение и речь, память, обучаемость, мышление, сознание, связь психической деятельности и соматического состояния организма.

Раздел 6. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ. АНАЛИЗАТОРЫ. АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Тема 6.1. Учение об органах чувств

Анатомо-функциональная характеристика органов чувств. Орган зрения. Глаз: глазное яблоко, вспомогательный аппарат глаза. Оптическая система глаза – структуры к ней относящиеся. Аккомодация, аккомодационный аппарат. Строение преддверно-улиткового органа. Наружное ухо. Среднее ухо. Внутреннее ухо. Орган обоняния. Орган вкуса. Орган осязания, температуры и боли (общей чувствительности). Кожа и её производные.

Тема 6.2. Сенсорные системы. Анализаторы

Учение И.П. Павлова об анализаторах. Отделы сенсорной системы: периферический, проводниковый, центральный. Соматическая сенсорная система, виды кожных рецепторов; тактильные тельца Мейснера, рецепторы давления – диски Меркеля, тельца Руффини, рецепторы вибрации – тельца Пачини, терморецепторы – холодовые и тепловые. Проприорецепторы: мышечные веретена и сухожильные органы Гольджи. Проводниковый отдел кожной и проприоцептивной сенсорных систем. Подкорковые и корковые центры кожной и проприоцептивной чувствительности, их функциональное значение. Вспомогательный аппарат соматической сенсорной системы – кожа. Строение кожи – эпидермис, дерма, гиподерма, сосудистые сети кожи, железы кожи, производные кожи: волосы, ногти, молочные железы, функции кожи.

Обонятельная сенсорная система: вспомогательный аппарат, обонятельные рецепторы, проводниковый и центральный отделы.

Вкусовая сенсорная система – вспомогательный аппарат, вкусовые рецепторы, локализация, строение вкусовой луковицы, проводниковый отдел, подкорковый и корковый центры вкуса.

Зрительная сенсорная система, ее вспомогательный аппарат. Светочувствительные рецепторы, зрительный нерв, зрительный перекрест, зрительный тракт. Центральный отдел: подкорковые центры зрения (верхние бугры четверохолмия, латеральные коленчатые тела, таламус), корковый центр зрения (затылочные доли коры конечного мозга), их функции.

Слуховая сенсорная система. Рецепторы, локализация – кортиева орган улитки, проводниковый отдел; центральный отдел – подкорковые центры слуха (нижние бугры четверохолмия, медиальные коленчатые тела, таламус), корковый центр слуха (верхняя височная извилина коры), их функции. Вестибулярная сенсорная система. Рецепторы, локализация (отолитовый аппарат, ампулярные кристы), проводниковый отдел, центральный отдел – подкорковые центры (ядра ромбовидной ямки, мозжечка, таламуса), корковый центр (височная доля), их функции. Вспомогательный аппарат слуховой и вестибулярной сенсорных систем – ухо.

Ноцицептивная (болевая) сенсорная система. Отличие болевых ощущений от кожи и внутренних органов. Ноцицепторы: виды, локализация, проводниковый отдел, центральный отдел – подкорковый и корковый центры.

Висцеральная сенсорная система. Рецепторы (интерорецепторы) – чем представлены, локализация. Виды интероцептивной чувствительности. Особая роль интерорецепторов кровеносных сосудов. Проводниковый отдел, центральный отдел: подкорковый и корковый центры. Рецепторные механизмы. Роль интероцепции в поддержании гомеостаза.

Раздел 7. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ. ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 7.1. Анатомия и физиология эндокринной системы

Классификация желез внутренней секреции. Гормоны, гормоноподобные вещества и их значение в эндокринной, аутокринной и паракринной регуляции межклеточных отношений в целостном организме. Классификация, свойства, типы, механизмы действия и функции гормонов. Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Органы – мишени. Гипофиззависимые и гипофизнезависимые железы внутренней секреции.

Гипоталамо-гипофизарная система структуры ее образующие. Гормоны гипоталамической области (либерины, статины, вазопрессин, окситоцин), структуры, транспортирующие их в гипофиз.

Гипофиз: расположение, доли, нейрогипофиз, аденогипофиз. Гормоны нейрогипофиза их физиологическое действие. Гормон средней доли гипофиза (меланотропин) физиологическое действие. Гормоны передней доли гипофиза: тропные (соматотропный, пролактин, тиреотропный гормон, адренокортикотропный гормон, гонадотропные, фолликулостимулирующий, лютеинизирующий, лютеотропный) их физиологическое действие.

Эпифиз: расположение, внешнее и внутреннее строение, гормоны (мелатонин, антигонадотропин, серотонин) их физиологическое действие.

Щитовидная железа: расположение, строение, гормоны (тироксин, трийодтиронин, тиреокальцитонин) их физиологическое действие. Роль йода в синтезе гормонов щитовидной железы.

Паращитовидные железы: расположение, паратгормон, его физиологическое действие. Надпочечники: расположение, строение.

Кора надпочечников: гормоны клубочковой зоны минералокортикоиды (альдостерон); гормоны пучковой зоны глюкокортикоиды (кортизол, кортикостерон); гормоны сетчатой зоны, половые гормоны (андрогены, эстрогены, прогестерон), их физиологическое действие.

Мозговой слой надпочечников: гормоны (норадреналин, адреналин), их физиологическое действие.

Гормоны поджелудочной железы (инсулин, глюкагон, соматостатин), структуры их вырабатывающие, физиологическое действие.

Гормоны половых желез мужские: тестостероны яичек; женские: эстрогены и прогестерон яичников, физиологическое действие.

Гормон вилочковой железы (тимозин), его действие.

Тканевые гормоны: гормоны почек и их эффекты, простагландины, кальцитриол, эритропоэтин, гормон сердца – атриопептид. Их физиологические эффекты.

Проявление гипо- и гиперфункции гипофиза, щитовидной железы, паращитовидных желез, поджелудочной железы, половых желез, надпочечников, вилочковой железы. Заболевания щитовидной железы – как регионарная патология. Эндемичность территории Республики Беларусь по нарушениям функции щитовидной железы.

Раздел 8. ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА. КРОВЬ

Тема 8.1. Гомеостаз. Состав, свойства и функции крови. Группы крови. Резус-фактор

Понятие о внутренней среде организма. Состав и функции внутренней среды организма. Понятие гомеостаза. Основные физиологические константы внутренней среды. Нервный и гуморальный механизмы саморегуляции гомеостаза. Состав крови: плазма, форменные элементы. Константы крови. Свойства, функции плазмы и форменных элементов крови. Белки плазмы крови, их классификация и значение. Гемолиз, его виды.

Гемостаз, определение, механизмы. Факторы и механизмы свертывания крови. Противосвертывающая система. Гемолиз, агглютинация.

Группы крови системы АВО, их определение, резус-фактор. Переливание крови, донорство. Совместимость крови донора и реципиента. Причины резус-конфликта и АВО-конфликта.

Раздел 9. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Тема 9.1. Обмен веществ и энергии

Значение обмена веществ, его основные этапы. Характеристика процессов анаболизма и катаболизма, их взаимосвязь. Пластическая роль обмена веществ. Обмен белков, липидов и углеводов.

Энергетическая роль обмена веществ. Источники энергии. Энергетический баланс организма. Основной обмен, факторы на него влияющие. Пищевой рацион – определение, распределение суточного рациона. Режим питания. Диета – определение, основы действия.

Белки: биологическая ценность, энергетическая ценность, суточная потребность человека в белках. Индивидуальная специфичность белков человека. Продукты, содержащие белки и незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс, понятие, виды. Конечные продукты белкового обмена, пути выведения из организма, обезвреживание аммиака.

Углеводы: биологическая ценность. Депо углеводов в организме. Конечные продукты обмена. Пути выведения из организма. Суточная потребность человека в углеводах. Продукты, содержащие углеводы.

Жиры: биологическая ценность. Суточная потребность человека в жирах. Ненасыщенные жирные кислоты. Продукты, содержащие жиры и жирные кислоты. Конечные продукты расщепления жиров в организме: глицерин и жирные кислоты. Пути выведения из организма.

Водно-солевой обмен. Биологическая ценность воды. Количество воды в организме. Суточная потребность человека в воде. Минеральные вещества и микроэлементы, продукты их содержащие. Биологическая ценность натрия, калия, хлора, кальция, фосфора, железа, йода.

Витамины. Их общая характеристика, биологическая ценность. Факторы, влияющие на потребность организма в витаминах. Источники витаминов. Классификация витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипervитаминозы.

Гуморальная регуляция обмена веществ. Значение гипоталамуса, подкорковых ядер и коры больших полушарий в регуляции обмена веществ. Регуляция водно-солевого обмена.

Физиологические основы питания. Состав основных групп пищевых продуктов. Энергетическая ценность. Калорийность пищевого рациона. Энергетические нормы питания в зависимости от условий жизни и характера труда.

Принципы рационального и адекватного питания. Качественная сторона питания. Значение разнообразия пищи. Физиологическое обоснование режима питания.

Значение процессов выделения. Конечные продукты обмена. Органы выделения. Их участие в поддержании гомеостаза организма.

Процесс мочеобразования. Механизм мочеобразования. Роль почек в обмене воды, регуляции осмотического давления, в поддержании кислотно-щелочного состояния, ионного состава крови и ее объёма. Нервная и гуморальная регуляция мочеобразования и мочевыделения. Гемодиализ.

Раздел 10. ИММУННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА

Тема 10.1. Общие вопросы анатомии и физиологии иммунной системы

Понятие иммунитета. Фагоцитоз стадии, значение. Виды иммунитета.

Органы иммунной системы: центральные и периферические. Компоненты иммунной системы: А, В и Т системы. Формы иммунологических процессов.

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Управляемая самостоятельная работа	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Форма контроля знаний	
1	Раздел 1. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ КАК НАУКИ (2 ч.)	2								
1.1	Анатомия и физиология как науки, их место в системе биологических наук	2								
2	Раздел 2. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ (4 ч.)	2	2							
2.1	Основы цитологии. Клетка. Основы гистологии. Ткани	2								
2.2	Физиология возбудимых тканей		2						Фронтальный опрос	
3	Раздел 3. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОМОТОРНОГО АППАРАТА (6 ч.)	4			2					
3.1	Учение о костях (остеология)	2								
3.2	Учение о мышцах (миология)	2								
3.3	Физиология нейромоторного аппарата				2				Фронтальный опрос	
4	Раздел 4. СПЛАНХНОЛОГИЯ. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ (16 ч.)	8	8							
4.1	Сердечно-сосудистая система	2	2						Рефераты, фронтальный опрос	
4.2	Дыхательная система	2	2						Тесты, фронтальный опрос	

4.3	Пищеварительная система	2	2			Рефераты, фронтальный опрос
4.4	Процесс выделения. Мочеполовой аппарат	2	2			Тесты, фронтальный опрос
5	Раздел 5. АНАТОМО - ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА (12 ч.)	8	2			
5.1	Учение о нервной системе (неврология). Центральная нервная система	2				
5.2	Обзор строения периферического отдела нервной системы. Вегетативная (автономная) нервная система	2				Тесты, фронтальный опрос
5.3	Общая физиология центральной нервной системы	2	2			Тесты, фронтальный опрос
5.4	Анатомо – физиологические особенности высшей нервной деятельности	2				Рефераты, фронтальный опрос
6	Раздел 6. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ. АНАЛИЗАТОРЫ. АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ (6 ч.)	4				
6.1	Учение об органах чувств	4				
6.2	Сенсорные системы. Анализаторы					Тесты, фронтальный опрос
7	Раздел 7. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ. ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ (4 ч.)	2				
7.1	Анатомия и физиология эндокринной системы	2				Тесты, фронтальный опрос
8	Раздел 8. ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА. КРОВЬ (6 ч.)	4				

8.1	Гомеостаз. Состав, свойства и функции крови. Группы крови. Резус-фактор	4			2	Рефераты, фронтальный опрос
9	Раздел 9. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА (6 ч.)	4			2	
9.1	Обмен веществ и энергии	4			2	Тесты, фронтальный опрос
10	Раздел 10. ИММУННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА (2 ч.)	2				
10.1	Общие вопросы анатомии и физиологии иммунной системы	2				
	Всего	40	12	12	12	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

методы и приемы развития критического мышления, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимании информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Анатомия человека: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности "Медико-профилактическое дело" / Н. А. Трушель, Л. Д. Чайка, Ю. А. Гусева. - Минск: Новое знание, 2022. - 423 с.
2. Анатомия и физиология человека. Практические занятия: учебное пособие / В. Б. Брин и др. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2022. - 489 с.
3. Анатомический атлас: основы строения и физиологии человека / [под ред. А. И. Бориса]. - Минск: Харвест, 2021. - 143 с.
4. Анатомия и физиология: большой популярный атлас: более 300 наглядных схем и рисунков / Г. Л. Билич, Е. Ю. Зигалова. - Москва: Эксмо, 2019. - 271 с.
5. Наглядная физиология = Color Atlas of Physiology / С. Зильбернагель, А. Деспопулос; пер. с англ. А. С. Беяковой, А. А. Синюшина. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория Знаний, 2021. - 424 с.
6. Будкова, Е. Н. Анатомия человека: Спланхнология: учебно-методическое пособие / Е. Н. Будкова, Н. В. Кокорина. – Минск: МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, 2021. – 120 с.
7. Нормальная физиология: учебник / [авт.: А. А. Семенович и др.]; под ред. А. А. Семеновича и В. А. Переверзева. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: Новое знание, 2020. - 520 с.
8. Самусев, Р. П. Атлас анатомии человека: Учеб. пособие для студентов высш. профессион. образования / Р. П. Самусев. — 9-е изд., перераб. и доп. — М.: АСТ: «Мир и образование», 2022. — 880 с.
9. Netter Atlas of Human Anatomy : Classic Regional Approach / Frank H. Netter ; [ill. and art lead ed. Carlos A. G. Machado ; terminology content lead ed. Paul E. Neumann, R. Shane Tubbs ; educational content lead ed. Jennifer K. Brueckner-Collins [et al.]. - 8th ed. - Philadelphia : Elsevier, 2023. - 712 с.

Дополнительная

1. Анатомия и физиология человека: учеб. пособие / В. И. Кузнецов, А. А. Семенович, В. А. Переверзев; по ред. В. И. Кузнецова. – Минск: Новое знание, 2015. – 560 с.
2. Нормальная физиология. Практические задания: учебное пособие / В. В. Зинчук [и др.]; под ред. В. В. Зинчука. – Минск: Высшая школа, 2022. – 366 с.

3. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник/ Солодков А.С., Сологуб Е.Б.— Электрон. текстовые данные. — М.: Издательство «Спорт», 2018. — 624 с.
4. Самусев, Р. П. Атлас анатомии человека: учеб. пособие / Р. П. Самусев, В. Я. Липченко. – М.: ОНИКС: ООО «Мир и образование», 2010. – 544 с.
5. Кубарко, А. И. Нормальная физиология: практикум в 2-х ч. / А. И. Кубарко. – 4-е изд. — Минск: БГМУ, 2008. — 159 с.
6. Кузнецов, В. И. Анатомия и физиология человека: учеб. пособие / В. И. Кузнецов, А.А. Семенович, В. А. Переверзев; под ред. В. И. Кузнецова. — Минск: Новое знание, 2015. — 560 с.
7. Физиология человека и животных. Практикум: учебно-методическое пособие / [А. Г. Чумак и др.]; БГУ. - Минск: БГУ, 2023. - 179 с.
8. Физиология человека с основами патофизиологии: в 2 т. / [авт.: Х. Бизальски и др.]; ред.: Р. Ф. Шмидт, Ф. Ланг, М. Хекманн ; пер. с нем. [К. Л. Тарасов, А. Ю. Головина, Л. И. Земледельцев] под ред. М. А. Каменской и др.]. - 31-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, Т. 1: . - 2019. - 537 с.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на конференциях.
4. Устный зачет.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Решение ситуационных задач.
4. Рефераты.

К устно-письменной диагностике относятся:

1. Зачет.

К технической форме диагностике компетенций относятся:

1. Электронные тесты.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Время, отведенное на самостоятельную работу, используется обучающимися на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к зачету;
- проработку вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- выполнение творческих и исследовательских заданий;
- подготовку тематических рефератов и презентаций.

Основные методы организации управляемой самостоятельной работы студентов:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;

- изучение тем и вопросов, не выносимых на лекции;
- конспектирование научной литературы.

Контроль управляемой самостоятельной работы студентов может осуществляться в виде:

- тестов, контрольной письменной работы и устного собеседования;
- проверки конспектов лекций;
- итогового занятия, коллоквиума в виде устного собеседования, тестирования или письменной работы.

Примерная тематика рефератов и докладов

1. Вклад И. П. Павлова и его учеников в изучение процессов пищеварения.
2. Роль неблагоприятных факторов внешней среды в формировании врожденных пороков развития.
3. Изменчивость строения органов и систем органов в постнатальном периоде жизни под влиянием различных факторов внешней среды (профессиональных, экологических, социальных), в том числе и неблагоприятных, на организм.
4. Влияние труда, физической культуры, спорта, питания на строение опорно-двигательного аппарата.
5. Принципы рационального и адекватного питания. Значение разнообразия пищи. Физиологическое обоснование режима питания.
6. Витамины. Их общая характеристика. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы.
7. Роль неблагоприятных факторов внешней среды в заболеваниях органов дыхания.
8. Структурно-функциональная организация коры больших полушарий головного мозга.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Анатомия и физиология человека	Кафедра общей и медицинской физики	Данная дисциплина учитывает подготовку студентов по специальности Медицинская физика	Кафедра общей биологии и генетики <i>пр. №10 от 25.05.2023</i>

Заведующий кафедрой
к.с-х.н., доцент


 _____ А.Г. Чернецкая

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на 2023 / 2024 учебный год

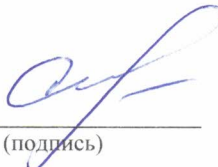
№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание
1	нет	новая программа

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
общей биологии и генетики (протокол № 10 от 25.05.2023 г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

к.с.-х.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

А.Т. Чернышова

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

А.Г. Соко

(И.О.Фамилия)

Сведения об авторах (составителях) учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Будкова Елена Николаевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший преподаватель кафедры общей биологии и генетики учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
☎ служебный	+375 29 3856847
<i>E-mail:</i>	alenabudkova2008@gmail.com