

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Физиология человека и животных

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.26 Физиология человека и животных относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ОПК-2.1: Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у живых объектов, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики ОПК-2.2: Умеет: - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи; - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды ОПК-2.3: Владеет: - навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов	ОПК-2.1: Знать системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции функций человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии. ОПК-2.2: Уметь выбирать методы, адекватные для решения исследовательской задачи; выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды ОПК-2.3: Владеть навыками применения экспериментальных методов для оценки состояния организма человека.	Задачи Тест Коллоквиум Опрос	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-2: Способен проводить эксперименты, наблюдения, измерения по выбранной научной тематике, эксплуатировать	ПК-2.1: Знает: - стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении полевых и лабораторных работ по выбранной научной	ПК-2.1: Знать стандартные методики и правила эксплуатации оборудования при проведении лабораторных работ по физиологии	Опрос Отчет по лабораторным работам Тест Коллоквиум Задачи	Зачёт: Контрольные вопросы Экзамен: Контрольные

современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	тематике ПК-2.2: Умеет: - подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике ПК-2.3: Владеет: - методиками обработки материалов, имеет опыт использования современного оборудования при выполнении полевых и лабораторных работ по выбранной научной тематике	ПК-2.2: Уметь подбирать методики, эксплуатировать современное оборудование при выполнении лабораторных работ по физиологии ПК-2.3: Владеть методиками обработки материалов, иметь опыт использования современного оборудования при выполнении лабораторных работ по физиологии.		вопросы
--	---	--	--	---------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	52
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	56
- КСР	3
самостоятельная работа	33
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	0 ф о	0 ф о	0 ф о	0 ф о	0 ф о
Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о	6	2	2	4	2

физиологических процессах.					
Тема 2 Физиология возбудимых тканей	12	4	4	8	4
Тема 3 Физиология нервов и мышц	18	6	8	14	4
Тема 4 Физиология центральной нервной системы	18	6	8	14	4
Тема 5 Гормональная регуляция физиологических функций	18	8	6	14	4
Тема 6 Физиология системы крови. Кровообращение	18	6	8	14	4
Тема 7 Физиология дыхания	16	6	6	12	4
Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме	15	6	6	12	3
Тема 9 Выделение	10	4	4	8	2
Тема 10 Взаимодействие организма и окружающей среды	10	4	4	8	2
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	180	52	56	111	33

Содержание разделов и тем дисциплины

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Предмет и задачи физиологии. Основные представления о физиологических процессах.

Предмет и задачи физиологии. Краткий обзор истории развития физиологии. Современное состояние физиологической науки. Объект и методы исследования. Экспериментальный метод. Роль физики, химии, смежных физиологических наук в развитии современной физиологии. Значение физиологии человека и животных в развитии теоретической и клинической медицины. Место физиологии среди биологических дисциплин.

Качественное своеобразие физиологических процессов. Единство структуры и функции, как основа жизни и деятельности организма. Физиология отдельных органов и функциональных систем. Принцип целостности организма в учении И.П.Павлова.

Клетка как структурная и функциональная единица жизни. Организм как открытая система. Понятие о стационарном состоянии открытой системы. Основные физиологические свойства организма: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, саморегуляция, рост, развитие, самовоспроизведение и приспособляемость. Понятие о физиологических функциях и актах. Эволюционные аспекты организации органов и тканей многоклеточного организма в соответствии с их физиологическими функциями. Гомеостаз.

2. Физиология возбудимых тканей.

Основные представления о регуляции физиологических функций. Потенциал покоя, потенциал действия и роль ионов Na и K в их формировании. Электровозбудимые каналы. Критический уровень деполяризации. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.

Локальная деполяризация и ее электротоническое распространение. Условия возникновения возбуждения при электрическом раздражении; закон силы - длительности; аккомодация. Рефрактерный период. Распространение потенциала действия. Полярный закон раздражения.

3. Физиология нервов и мышц

Нервная клетка и функциональное значение ее частей.

Строение нервной клетки. Тело клетки. Дендриты. Аксон. Раздражимость нервного волокна.

Миелиновые и немиелиновые аксоны. Перехваты Ранвье. Скорость распространения потенциала действия. Распространение возбуждения по волокну с перехватами Ранвье. Законы проведения импульса по нерву.

Строение мышцы. Поперечно-полосатая, гладкая и сердечная мышечная ткань, их физиологические особенности.

Мышечное волокно. Его молекулярная структура. Роль взаимного расположения молекул актина и миозина в формировании участков саркомера. Сокращение мышечного волокна. Изменение структуры и взаимного расположения молекул при сокращении. Сопряжение возбуждения и сокращения. Роль саркоплазматического ретикулума, ионов Са в инициации сокращения. Потенциал действия и освобождение Са. Особенности физиологии гладких мышц. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус. Сократительные единицы. Работа и сила мышц.

Передача возбуждения. Строение нервно-мышечного синапса. Действие ацетилхолина на постсинаптическую мембрану. Химическая природа передачи возбуждения в синапсе. Миниатюрные потенциалы и формирование ПКП. ПКП и потенциал действия. Тормозные синапсы. Ионные процессы в тормозных синапсах. Функциональное значение тормозного синапса. Вещества-медиаторы. Клеточные рецепторы.

4. Физиология центральной нервной системы

Учение о функциональной локализации в ЦНС. Рефлекторная концепция. Состав рефлекторной дуги на примере различных рефлексов. Особенности проведения возбуждения в рефлекторной дуге. Время рефлекса. Свойства нервных центров. Интеграция процессов в ЦНС.

Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем. Ганглии вегетативной нервной системы. Особенности передачи нервного импульса по вегетативным путям. Двойная иннервация внутренних органов. Медиаторы вегетативной нервной системы.

Спинной мозг. Общая схема строения. Положение эфферентных промежуточных нейронов. Проводящие пути. Рефлексы спинного мозга. Моносимпатическая и полисинаптическая рефлекторные дуги.

Реципрокная иннервация мышц-антагонистов. Возвратное торможение. Восходящие и нисходящие пути спинного мозга.

Продолговатый мозг. “Автоматические” центры. Рефлекторные акты, в которых участвуют ядра продолговатого мозга. Тонус сосудодвигательного центра. Дыхательный центр как основное звено нервного аппарата внешнего дыхания.

Ретикулярная формация ствола. Нисходящие и восходящие влияния.

Средний мозг. Строение. Участие в зрительных и слуховых рефлексах. Децеребрационная ригидность.

Роль бульбарного и мезенцефального отделов ЦНС в организации позно-тонических рефлексов.

Мозжечок. Особенности строения коры мозжечка и ядер. Связи мозжечка с другими отделами мозга.

Последствия удаления мозжечка. Механизм влияния на двигательные функции.

Промежуточный мозг. Зрительный бугор. Ядерное строение таламуса. Пути прохождения афферентных импульсов. Подбугровая область. Строение. Роль ядер гипоталамуса в регуляции вегетативных функций. Нейросекреторная функция гипоталамуса.

Кора большого мозга. Основные этапы эволюции больших полушарий. Строение коры.

Электроэнцефалограмма. Сенсорные области коры. Основные пути афферентных проекций.

Ассоциативные области коры. Пирамидная система и другие пути супраспинального контроля двигательных актов.

5. Гормональная регуляция физиологических функций

Общая характеристика эндокринной системы и ее значение в гуморальной регуляции. Железы внутренней секреции.

Гипофиз, его топография и морфология. Эндокринная функция передней доли гипофиза. Гормон роста.

Гипофизарные карликовость и гигантизм. Акромегалия. Гонадотропные гормоны и их значение.

Тиреотропный и адренотропный гормоны. Гормональное влияние гипофиза на углеводный и жировой обмен. Задняя доля гипофиза, ее гормоны: вазопрессин, окситоцин, их природа и физиологическое значение.

Меланоцитстимулирующий гормон промежуточной части гипофиза.

Нервная регуляция эндокринной функции гипофиза.

Надпочечник. Эндокринная функция мозгового вещества надпочечника. Адреналин, его природа и физиологическое значение. Кораковый слой надпочечника. Жизненноважное значение его гормонов (гидрокортизон, альдостерон и др.), их природа и физиологическое значение.

Щитовидная железа, ее топография и гистологическая структура. Гормоны щитовидной железы. Тиреоглобулин и его активная часть - тироксин. Гипотиреозидизм (эндемический зоб, кретинизм и последствия хирургического удаления щитовидной железы). Гипертиреозидизм (базедова болезнь и последствия введения в организм больших доз гормона щитовидной железы). Кальцитонин и его гормональное значение. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы. Паращитовидные железы и их роль в обеспечении кальциевого обмена. Тетания как следствие дисфункции паращитовидных желез. Паратгормон и его физиологическое значение.

Поджелудочная железа и ее топография. Островки Лангерганса и продукция инсулина. Значение инсулина в углеводном обмене. Диабет. Глюкагон и его влияние на гликоген печени и на содержание глюкозы в крови. Регуляция эндокринной функции поджелудочной железы.

Половые гормоны. Мужские половые железы и их гормональная функция. Межтучная ткань семенника (клетки Лейдига) и ее значение в продукции полового гормона. Тестостерон, его природа и действие на вторичные половые признаки самца. Физиология сперматогенеза. Функция предстательной железы и семенных пузырьков.

Яичники, их морфология, генеративная и эндокринная функции. Эстральный и менструальный половые циклы и их стадии. Фолликулярный гормон яичника - фолликулин (эстрон), его природа и действие на вторичные половые признаки. Гормон желтого тела - прогестерон, его действие на матку, на созревание яйцеклеток и развитие и функцию молочных желез. Физиология овогенеза. Роль гормонального влияния гипофиза на продукцию половых гормонов и на созревание половых клеток.

Роль продолжительности светового дня в активации гормональной и генеративной функций половых желез у птиц и млекопитающих.

Эпифиз, его топография и эндокринная функция. Мелатонин. Вилочковая железа, ее топография, эндокринная функция и роль в развитии иммунитета.

Эндокринная функция разных органов и тканей. Тканевые гормоны.

6. Физиология системы крови. Кровообращение

Физиологическое представление о внешней и внутренней среде организма. Основные функции крови. Количество и состав крови. Объем циркулирующей крови и его изменения. Кровопотеря и ее последствия. Плазма и сыворотка крови. Удельный вес крови, коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление и буферные свойства крови. Плазмозамещающие растворы. Электролиты плазмы, их роль в поддержании гомеостаза. Белки плазмы.

Форменные элементы крови и их функции. Понятие об эритроците. Физиология кроветворения. Регуляция кроветворения.

Дыхательная функция крови и роль эритроцитов в ее осуществлении. Форма и состав эритроцитов. Гемоглобин, его природа и свойства. Структура гема. Патологические формы гемоглобина и их патофизиологическое значение.

Лейкоциты и их функция. Тромбоциты и их функция. Гемостаз. Фибринолиз. Рефлекторно-гуморальная регуляция функции свертывающей и противосвертывающей систем крови.

Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Понятие о "совместимости" и "несовместимости" крови.

Краткие сведения об истории изучения кровообращения. Сердце млекопитающих и человека.

Функциональная роль предсердий и желудочков. Сердечный цикл. Систола и диастола. Соотношение фаз сердечного цикла во времени.

Общие свойства сердечной мышцы. Рефрактерный период сердечной мышцы и его особенности, соотношение с длительностью процессов возбуждения и сокращения.

Автоматизм сокращения сердца. Проводящая система сердца. Потенциал покоя и действия сердца, и

методы его регистрации. Потенциал действия различных волокон проводящей системы сердца. Электрокардиограмма, и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца. Значение электрокардиографического метода для кардиологической клиники. Регуляция деятельности сердца. Функциональная роль экстракардиальных нервов в регуляции сердца. Гормональная регуляция сердечно-сосудистой системы. Рефлекторные механизмы регуляции сердца, рефлекторные влияния с рецепторных зон сосудов. Висцерокардиальные рефлексы. Механизм парасимпатической нервной регуляции сердца. Понятие о систолическом и минутном объеме сердца, частота сердечбиения. Пульс. Особенности строения различных частей сосудистого русла. Артерии, артериолы, капилляры, вены, вены. Кровоток. Кровяное давление в различных частях сосудистого русла. Градиент давления, скорость кровотока. Сопротивление сосудов, артериолы и перераспределение крови. Тонус сосудов и его регуляция нервным и гуморальным путем. Иннервация сосудов. Вазомоторный центр.

7. Физиология дыхания

Дыхание как физиологический и биохимический процесс и его значение. Легочное дыхание. Механизм движений у млекопитающих и человека. Внутриплевральное отрицательное давление и его значение. Емкость легких. Значение сурфактанта в функции легких. Представление об остаточном, резервном, дыхательном и дополнительном воздухе в легких. Вдыхаемый, выдыхаемый и альвеолярный воздух, его состав и объем. Спирометрия. Понятие о гипоксии, гипоксемии на асфиксии. Характеристика понятий о диспное, гиперпное и апное. Напряжение газов в крови и тканях. Тканевой газообмен и его связь с дыханием. Основные представления о механизме клеточного дыхания. Нервный аппарат, обеспечивающий ритмику дыхания. Дыхательный бульбарный центр в продолговатом мозгу. Роль автоматической и рефлекторной активности структур продолговатого мозга в обеспечении исходной ритмики дыхания. Пневмотаксический центр, его регуляторное значение. Участие рецепторов и афферентной системы легких в формировании ритма дыхания. Соотношения между дыхательным центром продолговатого мозга и пневмотаксическим центром среднего мозга, гипоталамусом и корой головного мозга. Спинальные механизмы внешнего дыхания. Эффекторные нервы и мышечные системы, обеспечивающие вдох и выдох. Регуляция ритма и силы дыхательных движений. Рефлексы, управляющие дыханием. Основные рефлексогенные зоны. Хеморецепторные образования в сосудистой системе и их участие в регуляции дыхания. Напряжение O_2 и CO_2 в крови и действие на функциональное состояние центров дыхания. Взаимосвязь процессов дыхания и кровообращения.

8. Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме.

Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения. Пищеварение в полости рта. Слюнные железы и их функции. Состав слюны и ее значение в процессе усвоения углеводов. Регуляция слюноотделения. Пищевод и его функция. Желудок и роль его отделов в функции пищеварения. Главные, добавочные и обкладочные клетки слизистой оболочки желудка и их функциональное значение в образовании и выделении желудочного сока. Специфика функции желудка и состав желудочного сока у разных видов в зависимости от специализации типа питания. Механизм отделения желудочного сока. Влияние компонентов пищи на секреторную функцию желудка. Функциональная взаимозависимость моторики желудка и сокоотделения. “Внутренний фактор” Касла и его значение в усвоении витамина B12. Двенадцатиперстная кишка и ферментный состав ее пищеварительного сока. Поджелудочная железа и ферменты панкреатического сока. Энтерокиназа и ее значение в пищеварении. Печень как источник желчи. Желчный пузырь и проток. Регуляция поступления желчи в кишечник. Состав желчи и ее значение в пищеварении. Процесс всасывания в пищеварительном тракте. Усвоение белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных компонентов. Теория всасывания. Функция толстых кишок. Физиологическое значение бактериальной флоры толстых кишок.

Белки, их природа и физиологическое значение. Полноценные и неполноценные в питательном отношении белки. Специфичность белков и ее связь с аминокислотным составом и пространственной структурой. Незаменимые аминокислоты и их значение в биосинтезе белка в организме. Белковый оптимум и азотистое равновесие. Пластическая и калорийная ценность белков. Основные представления об обмене белков. Роль печени в биосинтезе белков. Нормы белкового питания.

Липиды, их классификация и физиологическая роль. Жиры, их энергетическое и пластическое значение в организме. Незаменимые жирные кислоты. Жировой обмен и значение холина в эвакуации жирных кислот из печени. Ожирение печени, образование кетоновых тел и ацетонурия. Жиры, холестерин и проблема атеросклероза.

Углеводы, их классификация и энергетическое значение в обмене. Уровень потребности организма в углеводах. Депо углеводов в печени. Гликоген, его природа и физиологическое значение. Уровень сахара в крови. Гипергликемия и глюкозурия. Сахарный диабет и причины его возникновения. Физиологическая гипогликемия. Мышечное сокращение и гликогенолиз. Нервно-гуморальная регуляция углеводного обмена. Связь углеводного и жирового обмена и антикетонное действие углеводов. Основной обмен и расход энергии в покое. Дыхательный коэффициент и его изменения в зависимости от состава пищи. Прямая и косвенная калориметрия. Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологическое обоснование норм питания.

9. Выделение

Почки, их строение и выделительная функция. Нефроны. Тельца Шумлянского и их структура. Почечные канальцы. Специфика кровоснабжения почек. Приносящие выносящие сосуды и их связь с тельцами Шумлянского. Клубочковая фильтрация. Моча, ее состав и свойства. Первичная и вторичная моча. Рефлекторно-гуморальная регуляция мочеобразования. Функция мочевого пузыря и мочевыделения. Олигурия и анурия. Механизм мочеиспускания. Гомеостатическая функция почек.

Тема 10 Взаимодействие организма и окружающей среды

Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы.

Классификация рецепторов. Адекватные и неадекватные раздражители.

Механизм возбуждения рецепторов. Рецепторный генераторный потенциал, импульсная активность.

Кодирование сенсорной информации.

Глаз, его строение и функционирование. Орган слуха, его строение и функционирование. Строение и функции вестибулярного аппарата - отолитовых органов и полукружных каналов. Вкусовые и обонятельные рецепторы.

Взаимодействие органов чувств. Комплексность и адекватность восприятия раздражителей внешнего мира.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Нормальная физиология, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4247>.

Иные учебно-методические материалы:

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных занятиях

лекционного и лабораторного типа (согласно таблице Содержание дисциплины) и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет, а так же подготовка обучающихся к лабораторным занятиям по темам, представленным в лекционном курсе.

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему контролю в форме устного опроса и тестирования и промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену. Текущий контроль самостоятельной работы студентов проводится на занятиях лабораторного типа.

В ходе самостоятельной работы студенты проводят подготовку к текущему занятию и к коллоквиумам по разделам дисциплины: «Физиология возбудимых тканей». «Физиология нервной и эндокринной систем», «Физиология крови и кровообращения», «Дыхание, пищеварение, обмен веществ», что способствует увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности. Вопросы к коллоквиуму приведены в разделе 6.

При подготовке к лабораторному занятию студент должен ознакомиться с соответствующей темой, по которой будет проводиться лабораторная работа, изучить рекомендуемую литературу и лекционный материал по данной теме и подготовить ответы к вопросам устного опроса по теме занятия.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Как изменится мембранный потенциал нервного волокна, если закрыть натриевые каналы?
2. Почему быстрые мышцы при сокращении потребляют в единицу времени больше энергии АТФ, чем медленные?
3. Что происходит в нервном центре, если импульсы поступают к его нейронам с частотой, при которой ацетилхолин не успевает полностью разрушаться холинэстеразой и накапливается на постсинаптической мембране в большом количестве?

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Фазы потенциала действия (ПД): быстрая деполяризация и реполяризация возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов и не требуют непосредственной затраты энергии. В эксперименте на нервное волокно, находящееся в установке, обеспечивающей его длительную жизнедеятельность, действовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФ-азы. Изменится ли с течением времени передача ПД по обработанному убаином нервному волокну?

2. Какой принцип лежит в основе деятельности нервной системы? Нарисуйте схему его реализации.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент может решить задачу и объяснить механизмы на основе теоретических знаний.
не зачтено	Студент не решает задачу и не может применить теоретические знания при ее решении.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

- Ион, который имеет преимущественное значение в формировании потенциала покоя:
 - натрия
 - калия
 - кальция
 - хлора
- Калий-натриевый насос служит для:
 - активного транспорта ионов К и Na через клеточную мембрану
 - диффузии ионов К и Na через клеточную мембрану
 - поддержания постоянства pH тканевой жидкости
 - деполяризации клеточной мембраны

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

- Критический уровень деполяризации зависит от:
 - силы стимула
 - расстояния между электродами
 - свойств мембраны
 - количества АТФ
- Электроэнцефалограмма это запись:
 - суммарной биоэлектрической активности мозга
 - вызванной биоэлектрической активности мозга
 - импеданса сосудов головного мозга

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	процент правильных ответов не менее 51%.
не зачтено	процент правильных ответов менее 50%.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Типы возбудимы клеток. Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Функциональное значение белковых и липидных компонентов мембран
2. Ионные каналы. Хемовозбудимые и электровозбудимые ионные каналы
3. Типы нервных волокон. Законы проведения возбуждения в нервах. Роль перехватов Ранвье.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Изменение возбудимости при возбуждении. Физиологическое значение рефрактерной фазы возбуждения. Понятие лабильности
2. Нарушение нервно-мышечной передачи при утомлении
3. Рефлекторная деятельность нервной системы. Понятие рефлекса. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга. Нервные центры

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, полный и правильный ответ на вопросы коллоквиума.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал ответ на вопросы коллоквиума с незначительными ошибками.
хорошо	В целом хорошая подготовка, но были сделаны ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
удовлетворительно	Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний при ответах на коллоквиуме, сделал существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы на вопросы коллоквиума.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не ответил на поставленные вопросы.

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

1. Потенциал действия (ПД). Роль ионов Na и K в их формировании ПД
2. Вегетативная нервная система. Строение и физиологические свойства симпатической и парасимпатической нервной систем
3. Спинной мозг. Общая схема строения

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Утомление в синапсе
2. Определение порогов нервной и мышечной тканей
3. Работа и сила мышц

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
отлично	Студент дал полный ответ на вопросы с незначительными недочетами.
очень хорошо	Студент дал ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
хорошо	Студент ответил на вопросы с заметными ошибками или недочетами, но они не носили принципиальный характер.
удовлетворительно	Студент дал неполный ответ по теоретическим вопросам, сделал существенные ошибки.
неудовлетворительно	Студент не ответил на вопросы и не смог ответить на наводящие вопросы преподавателя.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не ответил на поставленные вопросы.

5.1.9 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Определение возбудимости нервной и мышечной ткани. Определение зависимости между силой одиночного раздражения и величиной ответной реакции ткани.

Получение различных видов мышечных сокращений: одиночное сокращение, зубчатый и гладкий тетанус.

Работа и сила мышц

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Лабораторные работы оформлены полностью, выводы, представленные в работе, соответствуют практическому материалу и имеют теоретическое заключение. Студент посещал все практические занятия.

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Лабораторные работы не оформлены по требованиям, выводы по практической работе не сделаны.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

			недочетами				
--	--	--	------------	--	--	--	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения
2. Распространение возбуждения в нервном волокне
3. Классификация и физиологические свойства синапсов
4. Принципы координационной деятельности ЦНС
5. Участие спинного мозга в регуляции мышечного тонуса

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Свойства возбудимых тканей. Примеры регистрации.
2. Природа потенциала покоя. Потенциал покоя нервной и мышечной ткани. Их общность и различия
3. «Живое электричество» на примере опытов Гальвани и Маттеучи
4. Что значит определение порога при прямом и непрямом раздражении мышцы
5. Зависимость величины одиночного сокращения скелетной мышцы от силы раздражения

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую успеваемость.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Потенциал покоя и мембранная теория происхождения биоэлектрических потенциалов
2. Возникновение потенциала действия. Роль ионов Na и K в формировании потенциала действия. Локальный ответ. Следовые потенциалы.
3. Строение химического и электрического синапсов. Механизмы возникновения потенциала концевой пластинки.
4. Промежуточный мозг. Ядерное строение таламуса. Пути прохождения афферентных импульсов. Таламо-кортикальные взаимоотношения.
5. Эндокринная функция мозгового вещества надпочечника. Физиологическое значение.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Методы регистрации потенциала покоя и потенциала действия
2. Регистрация биоэлектрических процессов. Опыты Гальвани и Маттеучи
3. Методы регистрации мышечного сокращения. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус. Оптимум и пессимум.
4. Электроэнцефалограмма.
5. Давление в артериальном русле. Артериальный пульс. Кровообращение в венах.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую

Оценка	Критерии оценивания
	успеваемость
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на практических занятиях, чему подтверждением является высокий средний балл за текущую успеваемость.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дал полный ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил небольшие неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях, имеет высокие средний балл за текущую успеваемость.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дал ответ на все теоретические вопросы билета, но допустил неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Имеются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях, имеет хорошие средний балл за текущую успеваемость.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показал минимальный уровень теоретических знаний, сделал существенные ошибки при ответе на экзаменационный вопрос, но при ответах на наводящие вопросы, смог правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия, но имеет низкие средний балл за текущую успеваемость.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент посещал практические занятия, но имеет очень низкий средний балл за текущую успеваемость.
плохо	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / Солодков А.С.; Сологуб Е.Б. - Москва : Спорт, 2022. - 624 с. - ISBN 978-5-907225-83-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808766&idb=0>.
2. Брин В. Б. Физиология человека в схемах и таблицах : учебное пособие для вузов / Брин В. Б. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 608 с. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-8114-7446-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=918059&idb=0>.

3. Физиология человека : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Медицина, 2007. - 656 с., [2] л. ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - ISBN 5-225-04729-7 : 999.80., 70 экз.

Дополнительная литература:

1. Павлов И. П. Физиология. Избранные труды / И. П. Павлов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 402 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-12704-1. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848688&idb=0>.
2. Сергеев И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение : учебник и практикум / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. - Москва : Юрайт, 2023. - 258 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8760-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848740&idb=0>.
3. Самко Юрий Николаевич. Физиология : Учебное пособие / Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 144 с. - (Высшее образование). - Профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-009659-9. - ISBN 978-5-16-103587-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=874502&idb=0>.
4. Сергеев И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. - Москва : Юрайт, 2023. - 393 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8578-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=870932&idb=0>.
5. Сергеев Игорь Юрьевич. Физиология человека и животных. Мышцы, вегетативная система : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. - Москва : Юрайт, 2023. - 194 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17855-5. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891201&idb=0>.
6. Сергеев Игорь Юрьевич. Физиология человека и животных. Эндокринная система, кровь : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. - Москва : Юрайт, 2023. - 237 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-17854-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=891655&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронные библиотеки (Znaniy.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научоёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central
4. Периодика онлайн (Elsevier, Springer)
5. DOAJ-Direktory of Open Access Journals
6. PLOS-Publik Library of Science

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: Лаборатория практикума по

физиологии укомплектована доской, учебной мебелью, переносным мультимедийным оборудованием (экран, проектор, ноутбук), мойкой, электрокимиографами - 4 шт., электростимуляторами – 4 шт., телеметрическим физиологическим комплексом "Биожезл", динамометром медицинским электронным ручным, спирометром сухим портативным СПП, микроскопами ЛОМО-Микмед-1 – 6 шт., счетчиками лейкоцитарной формулы крови – 6 шт., электрокардиографом ЭК1Т – 03 М, электрокардиографом 1 канальным Аксион, тонометрами – 4 шт., вилчковыми электродами, инструментами для препарирования, лабораторной посудой, вертикальными миографами, рычажками Энгельмана, полярными переключателями, штативом с зажимом, экспресс-анализатором частоты пульса Олимп.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.