

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Working programme of the discipline

Normal physiology, maxillofacial physiology

Higher education level

Specialist degree

Area of study / speciality

31.05.03 - Dentistry

Focus /specialization of the study programme

Dentistry

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2025

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.24 Нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области 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-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знает основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Умеет использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеет опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Кolloквиум Опрос Отчет по лабораторным работам Ситуационные задания Тест	Экзамен: Контрольные вопросы Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-9: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-9.1: Знать принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека ОПК-9.2: Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных	ОПК-9.1: Знает принципы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека ОПК-9.2: Умеет оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в	Кolloквиум Опрос Отчет по лабораторным работам Ситуационные задания Тест	Экзамен: Контрольные вопросы Зачёт: Контрольные вопросы

	задач ОПК-9.3: Владеть опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	организме человека для решения профессиональных задач ОПК-9.3: Владеет опытом оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	8
Часов по учебному плану	288
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	60
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	60
- КСР	3
самостоятельная работа	129
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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1 Предмет и задачи физиологии. Основные представления о	28	7	7	14	14

физиологических процессах.					
Тема 2 Физиология возбудимых тканей	28	7	7	14	14
Тема 3 Физиология мышечного сокращения	28	7	7	14	14
Тема 4 Общая физиология нервной системы	28	7	7	14	14
Тема 5 Гормональная регуляция вегетативных функций. Эндогенная система контроля и регуляции болевой чувствительности	28	7	7	14	14
Тема 6 Физиология системы крови и сердечно-сосудистой системы	28	7	7	14	14
Тема 7 Физиология дыхания.	26	6	6	12	14
Тема 8 Пищеварение. Процессы питания, обмена веществ и энергии в организме. Пищеварительная функция полости рта.	26	6	6	12	14
Тема 9 Почки и их функции.	29	6	6	12	17
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	288	60	60	123	129

Contents of sections and topics of the discipline

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. Гуморальная и нервная регуляция.

Понятие о природе нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей.

Строение нервной клетки. Тело клетки. Дендриты. Аксон. Раздражимость нервного волокна. Потенциал покоя, потенциал действия и роль ионов Na и K в их формировании.

Локальная деполяризация, и ее электротоническое распространение. Условия возникновения возбуждения при электрическом раздражении; закон силы - длительности; аккомодация. Рефрактерный период. Распространение потенциала действия. Скорость распространения и диаметр аксона.

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

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.

3. Физиология мышц.

Строение мышцы. Поперечно-полосатая, гладкая и сердечная мышечная ткань, их физиологические особенности. Сокращение мышечного волокна. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус. Сократительные единицы. Работа и сила мышц.

Мышечное волокно. Его молекулярная структура. Роль взаимного расположения молекул актина и миозина в формировании участков саркомера. 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.

4. Общая физиология 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 вегетативных функций организма.

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. Меланоцит стимулирующий гормон промежуточной части гипофиза.

Нервная регуляция эндокринной функции гипофиза.

Надпочечник. Эндокринная функция мозгового вещества надпочечника. Адреналин, его природа и

физиологическое значение. Корковый 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). Тиоурацин и его тормозящее действие на биосинтез тироксина. 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. Межуточная 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 и сердечно-сосудистой системы.

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 эритрогене. 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. Дыхательная система.

Дыхание как физиологический и биохимический процесс и его значение. Легочное дыхание. Механизм движений у млекопитающих и человека. Внутривезикулярное 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 диспноэ, гиперпноэ и апноэ. 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. Почки и их функции.

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.

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:

Иные учебно-методические материалы: 1. Дерюгина А. В. Электрофизиология. Физиология возбудимых тканей : учебно-методическое пособие / Дерюгина А. В., Шабалин М. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. - 80 с. - Рекомендовано методической комиссией Института биологии и биомедицины для студентов ННГУ, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология», 05.03.06 «Экология и природопользование», 31.05.03 «Стоматология», 31.05.01 «Лечебное дело», 30.05.01 «Медицинская биохимия», 30.05.02 «Медицинская биофизика», 30.05.03 «Медицинская кибернетика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Медицина. <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=783230&idb=0> 2.

Шабалин Михаил Александрович. Физиология крови : учебно-методическое пособие / М. А. Шабалин, С. В. Копылова, А. В. Дерюгина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Кафедра физиологии и анатомии. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. -

27 с. - Текст : электронный. [https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795244&idb=0)

Action=FindDocs&ids=795244&idb=0 3. Таламанова Мария Николаевна. Физиология обмена веществ : учебно-методическое пособие / М. Н. Таламанова, Е. В. Крылова, А. В. Дерюгина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 31 с. - Текст : электронный. [https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795222&idb=0)
Action=FindDocs&ids=795222&idb=0

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. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency ОПК-8:

Коллоквиум 1

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. Происхождение потенциала покоя возбудимой клетки. Соотношение основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Формула Нернста.

5.1.2 Model assignments (assessment tool - Colloquium) to assess the development of the competency ОПК-9:

Коллоквиум 1

1. Критический уровень деполяризации мембраны. Различие локального ответа и потенциала действия.
2. Изменение возбудимости при возбуждении. Физиологическое значение рефрактерной фазы возбуждения. Понятие лабильности.
3. Механизмы проведения возбуждения вдоль мышечных и нервных волокон. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра волокна и сопротивления мембраны.

Assessment criteria (assessment tool — Colloquium)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, полный и правильный ответ на вопросы коллоквиума.
excellent	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы.
very good	Хорошая подготовка. Студент дал ответ на вопросы коллоквиума с незначительными ошибками.
good	В целом хорошая подготовка, но были сделаны ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
satisfactory	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.
unsatisfactory	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы на вопросы коллоквиума.
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не ответил на поставленные вопросы.

5.1.3 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-8:

1. Потенциал покоя (ПП). Роль ионов Na и K в их формировании ПП
2. Потенциал действия (ПД). Роль ионов Na и K в их формировании ПД
3. Механизм проведения синаптической передачи
4. Миниатюрные потенциалы и формирование ПКП. ПКП и ПД

5.1.4 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-9:

1. Основные представления о регуляции физиологических функций. Возбудимые ткани. Свойства возбудимых тканей
2. КУД нервной и мышечной ткани
3. Строение нервно-мышечного синапса
4. Химические и электрические синапсы

Assessment criteria (assessment tool — Interview)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
excellent	Студент дал полный ответ на вопросы с незначительными недочетами.
very good	Студент дал ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
good	Студент ответил на вопросы с заметными ошибками или недочетами, но они не носили принципиальный характер.
satisfactory	Студент дал неполный ответ по теоретическим вопросам, сделал существенные ошибки.
unsatisfactory	Студент не ответил на вопросы и не смог ответить на наводящие вопросы преподавателя.
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

5.1.5 Model assignments (assessment tool - Report on laboratory works) to assess the development of the competency ОПК-8:

Техника приготовления нервно-мышечного препарата.

Определение возбудимости нервной и мышечной ткани.

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

5.1.6 Model assignments (assessment tool - Report on laboratory works) to assess the development of the competency ОПК-9:

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

Работа и сила мышц

Определение оптимума и пессимума частоты раздражения.

Assessment criteria (assessment tool — Report on laboratory works)

Grade	Assessment criteria
pass	Лабораторные работы оформлены полностью, выводы представленные в работе соответствуют практическому материалу и имеют теоретическое заключение. Студент посещал все практические занятия.
fail	Лабораторные работы не оформлены по требованиям, выводы по практической работе не сделаны.

5.1.7 Model assignments (assessment tool - Situational tasks) to assess the development of the competency ОПК-8:

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, подействовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФ-азы. Изменится ли с течением времени передача ПД по обработанному убаином нервному волокну?
2. При перерезке двигательного нерва мышца, которую он иннервировал, атрофируется. Чем можно это объяснить?

5.1.8 Model assignments (assessment tool - Situational tasks) to assess the development of the competency ОПК-9:

1. При нанесении алкалоида батрахотоксина на нервную клетку в эксперименте существенно увеличивается проницаемость плазматической мембраны для натрия. Как изменяется величина мембранного потенциала покоя (МП) нервной клетки при действии батрахотоксина?
2. Препарат гемихолиний угнетает обратный захват из синаптической щели в пресинаптическую область продукта гидролиза ацетилхолина (АХ) – холина. Как изменится процесс синаптической передачи, если ввести гемохолиний в область нервно-мышечного синапса скелетной мышцы?

Assessment criteria (assessment tool — Situational tasks)

Grade	Assessment criteria
pass	Студент может решить задачу и объяснить механизмы на основе теоретических знаний.
fail	Студент не решает задачу и не может применить теоретические знания при ее решении.

5.1.9 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-8:

1. Ион, который имеет преимущественное значение в формировании потенциала покоя:
 - a. натрия
 - b. калия

с. кальция

d. хлора

2. Ион, который имеет преимущественное значение в формировании фазы деполяризации потенциала действия:

a. натрия

b. калия

с. кальция

d. хлора

3. Закрытое состояние активационных ворот натриевых каналов и открытое состояние их инактивационных ворот наблюдается при:

a. деполяризации

b. реполяризации

с. потенциале покоя

d. локальном ответе

5.1.10 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-9:

1. Калий-натриевый насос служит для:

a. активного транспорта ионов К и Na через клеточную мембрану

b. диффузии ионов К и Na через клеточную мембрану

с. поддержания постоянства рН тканевой жидкости

d. деполяризации клеточной мембраны

2. Критический уровень деполяризации зависит от:

a. силы стимула

b. расстояния между электродами

с. свойств мембраны

d. длительности действия стимула

3. Увеличение пороговой силы тока при уменьшении крутизны его нарастания называется

a. деполяризация

b. аккомодация

с. реобазы

d. парабоз

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
pass	процент правильных ответов не менее 51%.
fail	процент правильных ответов менее 50%.

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

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 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 некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и 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

Scale of assessment for interim certification

Grade	Assessment criteria
-------	---------------------

pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-8

1. Краткий обзор истории развития физиологии. Современное состояние физиологической науки. Объект и методы исследования. Экспериментальный метод.
2. Физиология нервной клетки. Условия возникновения возбуждения при электрическом раздражении; закон силы - длительности; законы Пфлюгера; аккомодация
3. Сокращение мышечного волокна. Одиночное сокращение. Зубчатый тетанус. Гладкий тетанус
4. Проводящие пути и рефлексы спинного мозга. Реципрокная иннервация мышц-антагонистов. Химические медиаторы возбуждающего и тормозящего синаптического действия. Спинальное животное.
5. Особенности строения коры мозжечка и ядер. Связи мозжечка с другими отделами мозга. Последствия удаления мозжечка. Механизм влияния на двигательные функции. Тормозные функции мозжечка

5.3.2 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-9

1. Организм как открытая система. Понятие о стационарном состоянии открытой системы. Основные физиологические свойства организма.
2. Основные представления о регуляции физиологических функций. Гуморальная и нервная регуляция
3. Нервный импульс. Рефрактерный период. Законы проведения импульса по нерву

4. Потенциал покоя и возникновение потенциала действия - роль ионов Na и K в их формировании. Распространение потенциала действия

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
outstanding	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 успеваемость
excellent	Высокий уровень подготовки. 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.
very good	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.
good	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.
satisfactory	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.
unsatisfactory	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.
poor	Студент отказался отвечать на экзаменационный билет.

5.3.3 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-8

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

5.3.4 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-9

1. Зависимость величины одиночного сокращения скелетной мышцы от силы раздражения.
2. Распространение возбуждения в нервном волокне
3. Классификация и физиологические свойства синапсов

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
pass	Студент ориентируется в теоретическом материале. Может сделать ошибки при ответах на вопросы, но они не носят принципиального характера. Отвечает на дополнительные вопросы. Студент посещал практические занятия, отвечал на коллоквиумах.
fail	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дал ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на дополнительные вопросы преподавателя. Студент посещал практические занятия, но плохо отвечал на коллоквиумах.

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

Основная литература:

1. Физиология: руководство к экспериментальным работам / Камкин А.Г., Киселева И.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=641165&idb=0>.
2. Нормальная физиология / Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=659684&idb=0>.

Дополнительная 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. Нормальная физиология / Теля Л.З., Агаджанян Н.А. - Москва : Литтеппа, 2015., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=643855&idb=0>.

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

1. Электронные библиотеки (Znaniyum.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)
2. Научная российская электронная библиотека elibrary.ru
3. Научноёмкие 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 ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 31.05.03 - Dentistry.

Авторы: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28 ноября 2024, протокол № 9.