

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

576 ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ (М)

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ / NORMAL PHYSIOLOGY

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 31.05.01 Лечебное дело

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	3	108	18	0	54		36	0	З
4	5	180	16	0	64		64	0	Э
Итого	8	288	34	0	118	0	100	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Учебная дисциплина является фундаментальной дисциплиной, участвующей в формировании способности оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

В процессе освоения дисциплины формируется система знаний и современных представлений о функциональных системах организма человека, их регуляции и саморегуляции под воздействием внешней среды, о законах функционирования отдельных органов и систем и их взаимосвязи, умение анализировать текущее состояние проблем в предметной области.

Успешное освоение программы дисциплины необходимо для изучения последующих базовых дисциплин, таких как «Патологическая физиология» и «Патологическая анатомия», что в совокупности с изучением клинической медицины формирует целостное представление о физиологии как научной основы оценки состояния здоровья, функционального состояния и работоспособности человека.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель изучения дисциплины - сформировать систему знаний о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах регуляции и саморегуляции при взаимодействии органов и систем организма между собой и с факторами внешней среды, формирование физиологических принципов здорового образа жизни, формирование умений и навыков оценки морфофункциональных, физиологических состояний в организме человека для решения профессиональных задач.

Задачи:

- формирование у студентов системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе функционирования органов и систем, взаимодействия с факторами внешней среды и реализации адаптивных стратегий организма человека для осуществления нормальных функций организма с позиции концепции функциональных систем;
- формирование у студентов навыков анализа функций целостного организма с позиции интегральной физиологии;
- изучение закономерностей функционирования различных систем организма человека и особенностей взаимодействия систем и органов в условиях выполнения целенаправленной деятельности с позиции учения об адаптации;
- изучение современных методов исследования основных физиологических функций
- формирование навыков оценки состояния органов и систем организма, необходимых для функциональной диагностики;
- развитие физиологического мышления и понимания роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологических процессов, понимания возможностей управления жизненными процессами.
- воспитание гуманности, привитие биоэтических норм и правил в деятельности врача,
- формирование навыков соблюдения техники безопасности в исследованиях и учебных лабораториях.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Базовые знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются в процессе предыдущего изучения таких дисциплин, как биология, химия, медицинская и биологическая физика, радиобиология, анатомия, гистология, эмбриология, цитология, биохимия. Дисциплина является предвестником изучения таких дисциплин, как патологическая анатомия, патологическая физиология, фармакология и др. и является необходимым условием последующего изучения клинических дисциплин для понимания сущности морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач. Учебная дисциплина «Нормальная физиология» состоит из двух разделов, которые преподаются студентам медицинских факультетов на втором курсе на 3 и 4 семестрах.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5 [1] – Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	З-ОПК-5 [1] – Знать: - основную медицинскую, фармацевтическую, морфофункциональную терминологию в т.ч. на латинском языке; - строение и функции человеческого тела, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития здорового организма; - физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме; - закономерности жизнедеятельности организма, механизмы саморегуляции и регуляции; - особенности регуляции функционирования систем организма человека при патологических состояниях; - закономерности возникновения, развития и исхода типовых патологических процессов, понятие саногенеза; - этиологию и патогенез наиболее часто встречающихся заболеваний; - понятие нозологии, принципы классификации болезней. - принципы классификации микроорганизмов, их морфологию, физиологию и влияние на здоровье человека; - строение и функции иммунной системы человека. У-ОПК-5 [1] – Уметь: - анализировать механизмы развития и проявления заболеваний; - распознавать морфологические и функциональные изменения клеток, тканей, органов и систем организма человека; - использовать основные физико-химические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач; - дать заключение о причине смерти и сформулировать патологоанатомический диагноз. В-ОПК-5 [1] – Владеть навыками: - проведения

	микроскопии и анализа микропрепаратов; - сопоставления морфологических и клинических проявлений болезней; - оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов у человека; - клинико-анатомического анализа результатов аутопсии.
--	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	10/0/30	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
2	Второй раздел	9-15	8/0/24	КИ-15 (25)	25	КИ-15	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		18/0/54		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3	В-ОПК-5, 3-ОПК-5, У-ОПК-5
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	10/0/40	Т-8 (25)	25	КИ-8	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5

2	Второй раздел	9-15	6/0/24	Т-16 (25)	25	КИ-15	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		16/0/64		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	Э	З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Т	Тестирование
З	Зачет
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	18	0	54
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	10	0	30
1 - 2	<b>Введение в нормальную физиологию. Регуляция физиологических функций</b> Введение в физиологию. Физиология как научная основа оценки состояния здоровья, функционального состояния и работоспособности человека. Краткое описание этапов развития нормальной физиологии: эмпирический, анатомо-физиологический, функциональный. Современные проблемы, задачи и тенденции развития физиологии. Понятие об организме, его составных элементах. Уровни морфофункциональной организации организма человека. Понятие о физиологических функциях. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Понятие о гомеостазе, гомеокинезе. Психологический адаптивный ответ. Понятие о регуляции функций. Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций: отклонение, нарушение, прогнозирование. Уровни и механизмы регуляции функций (физико-химический, нервный, гуморальный). Идея саморегуляции о постоянстве внутренней среды организма. Системная организация функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Системные уровни организации. Физиологическая система. Функциональная система, ее составляющие (П.К. Анохин). Понятие	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

	системообразующего фактора. Принципы организации и взаимодействия функциональных систем.			
3 - 4	<b>Физиология возбудимых тканей</b> История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (опыты Л. Гальвани, К. Маттеуччи). Раздражительность как основа реакции тканей на раздражение. Классификация раздражителей. Понятие о возбудимости и раздражительности. Строение и функции биологических мембран. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану. Ионные каналы и насосные механизмы. Мембранный потенциал покоя. Мембранно-ионная теория формирования потенциала покоя (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Кац). Потенциал действия и его фазы. Критический уровень деполяризации. Пороговый потенциал. Механизмы ионного возбуждения. Условия возникновения возбуждения. Практическое использование регистрации биотока в медицине. Физиологические свойства возбудимых тканей. Возбудимость, ее уровень и критерии оценки: порог силы, время, градиент увеличения силы раздражителя во времени. Кривая сила-время. Понятие реобазы, хронаксии, полезного времени. Влияние параметров раздражителя на характер реакции возбудимых систем. Оптимальные и пессимальные ответы. Понятие лабильности. Мера лабильности. Классификация нервных волокон. Физиологические свойства нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервам. Физиологические свойства скелетных мышц. Особенности строения скелетной мускулатуры. Механизм сокращения мышц. Мышечная сила. Мышечная усталость. Электрмиография. Физиологические особенности и свойства гладкой мускулатуры. Их значение в миогенной регуляции двигательных функций внутренних органов.	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Физиология центральной нервной системы.</b> <b>Физиология боли</b> Функции центральной нервной системы. Методы изучения функций центральной нервной системы. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Классификация нейронов. Интегративная функция нейрона. Глиальные элементы ЦНС и их функциональное значение. Рефлекс. Классификация рефлексов. Принципы теории рефлексов. Морфологические основы соматических и вегетативных рефлексов. Понятие об адаптивном результате рефлекторной деятельности. Характер распространения возбуждения в центральной нервной системе (расхождение, конвергенция, циркуляция в нейронных сетях). Закономерности распространения возбуждения по	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>рефлекторной дуге (одностороннее проведение, суммирование возбуждений, трансформация ритма возбуждений, посттетаническая потенция, последствие). Концепция синапса. Классификация синапсов. Структура синапса. Функциональные свойства электрических и химических синапсов. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Типы синаптических нейромедиаторов и нейромодуляторов. Возникновение локальных и распространяющихся возбуждений в нейроне. Свойства нервных центров (низкая лабильность, повышенная утомляемость, повышенная чувствительность к нейротропным препаратам, гипоксия, ацидоз, пластичность). Торможение в центральной нервной системе. История открытия центрального торможения. Механизмы торможения (пресинаптические, постсинаптические, постактивационные и пессимальные). Механизмы взаимодействия возбуждающих и тормозных воздействий на нейрон. Типы торможения (боковое, возвратное, рецидивирующее). Значение торможения в деятельности организма. Понятие о боли, ноцицепции. Болевые функции. Классификация боли. Боль как интегративная реакция организма на повреждающее действие раздражителя. Компоненты болевой реакции. Роль таламуса и коры головного мозга в интеграции и анализе болевого возбуждения. Понятия об антиноцицепции и антиноцицептивной системе. Уровни АНЦС: система нисходящего торможения первичных афферентов; лимбико-гипоталамический уровень; корковый уровень (вторичные соматосенсорные и орбитофронтальные области коры больших полушарий). Альгометрия.</p>			
7 - 8	<p><b>Физиология сенсорных систем I</b>          Концепция сенсорной системы. Концепция анализатора с позиций учения И.П. Павлова. Представление об основных и вспомогательных структурах органа чувств. Концепция рецептора. Функциональные свойства и особенности рецепторов. Классификация рецепторов. Механизм возбуждения рецепторов. Кодирование сигналов в рецепторах. Функциональные свойства и особенности организации проводящего отдела сенсорной системы. Особенности организации коркового отдела сенсорной системы. Кодирование информации в различных отделах сенсорных систем.          Морфофункциональная характеристика частей зрительной сенсорной системы. Понятие поля зрения и остроты зрения. Методы их определения. Преломление, аккомодация и адаптация глаза. Механизмы этих процессов, их аномалии (астигматизм, миопия, дальновзоркость, пресбиопия). Зрачковый рефлекс. Палочки и колбочки, механизмы приема и восприятия света и цветовосприятие. Основные виды расстройств цветового восприятия.</p>	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

8 - 9	<b>Физиология сенсорных систем II</b> Слуховая сенсорная система. Звукопроводящие тракты и звукоприемный аппарат слуховой сенсорной системы. Механизмы приема звука. Бинауральный слух. Методы исследования слуховой сенсорной системы. Общая морфофункциональная организация отделов сенсорной системы кожи. Тактильные и температурные сенсорные системы как его составные части. Классификация тактильных рецепторов, их структурные и функциональные различия. Методы исследования тактильной сенсорной системы. Понятие о пространственном пороге тактильной чувствительности. Классификация терморецепторов. Методы изучения температурной сенсорной системы. Общая морфофункциональная организация отделов вкусовой сенсорной системы. Рецепторы вкусовой сенсорной системы. Вкусовые рецепторы, вкусовые рецепторы. Типы вкусовых рецепторов языка. Механизм приема и восприятия вкуса. Методы исследования вкусовой сенсорной системы (измерение плотности и функциональной подвижности). Общая морфофункциональная организация отделов обонятельной сенсорной системы. Механизм восприятия запаха. Методы исследования обонятельной сенсорной системы (ольфактометрия). Роль взаимодействия обонятельной и других сенсорных систем в формировании вкусовых ощущений. Анализатор кожи: тактильная, температурная и болевая чувствительность. Анализатор вкуса. Обонятельный анализатор.	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Второй раздел</b>	8	0	24
9 - 10	<b>Физиология крови</b> Кровь, ее состав. Функции крови. Основные константы крови, их значение и функциональное значение. Понятие об осмотическом артериальном давлении. Функциональные системы, поддерживающие постоянный рН и осмотическое давление крови. Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе. Корпускулярные элементы крови, их физиологическое значение. Гемопоз. Понятие об эритро-, лейко- и тромбоцитопозе, их нервной и гуморальной регуляции. Гемоглобин, его соединения, функциональное значение. Лимфа, ее состав и функции. Понимание защитной функции крови и ее проявлений (иммунные реакции, свертываемость крови). Группы крови. Разновидности систем групп крови (ABO, резус-принадлежность). Их значение. Процесс свертывания крови (гемостаз), его значение. Основные факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбоцитические, эритро- и лейкоцитарные), их функциональные характеристики. Понятие о внешней (тканевой) и внутренней (кровь) системах свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0



	свертывание крови. Особенности системы крови у детей: тельца, плазма крови, формирование групповой принадлежности в онтогенезе, иммунитет.			
11 - 12	<b>Физиология кровообращения</b> Понятие о физиологической системе кровообращения (сердечно-сосудистой системе). Морфофункциональные особенности организации сердца. Насосная (перекачивающая) функция сердца. Типичные и атипичные (Р- и Т-клетки) кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца. Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Концепция функционального синцития для сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматизация, ее сущность, центры и уклон. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов. Механизмы медленной диастолической деполяризации. Изменения возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханический интерфейс. Экстрасистолия. Компенсационная пауза. Сердечный цикл, его фазовая структура. Типы регуляции сердечной деятельности. Внутрисердечная регуляция. Нервные и гуморальные механизмы экстракардиальной регуляции сердечной деятельности. Эндокринная функция сердца. Влияние натрийуретического пептида на тонус сосудов и процесс мочеиспускания.	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Физиология кровообращения</b> Функциональная классификация кровеносных сосудов. Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических функций и закономерностей кровотока по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Параметры периферического кровообращения (артериальное давление, линейная и объемная скорости кровотока, время кровообращения). Изменение сопротивления, артериального давления и скорости кровотока в разных частях сосудистого русла. Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Факторы, определяющие значение артериального давления. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления. Микроциркуляция и ее роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Внешние проявления деятельности сердца (электрические, звуковые, механические). Механизмы ЭДС сердца. Теория Эйнтховена.	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Физиология сердца</b> Методы регистрации электрических проявлений сердечной деятельности. Основные отведения ЭКГ у человека. Структурный анализ нормальной ЭКГ. Методы исследования звуковых проявлений сердечной	Всего аудиторных часов		
		2	0	6
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>деятельности. Происхождение тонов сердца, их виды и места наилучшего прослушивания. Артериальные (сфигмографические) методы исследования пульса. Клиническая оценка человеческого пульса. Методы измерения артериального давления (прямые и косвенные). Методы Рива-Роччи и Короткова. Сердечная деятельность во время тренировки. Сердечный выброс - неотъемлемый показатель работы сердца. Механизм изменения сердечного выброса при физической нагрузке. Изменения структуры сердечного ритма в условиях физически напряженной деятельности. Регуляция тонуса сосудов при физических нагрузках. Механизмы усиления венозного возврата при мышечной работе (венозные, мышечные, дыхательные «насосы»). Методы оценки физической работоспособности человека по показателям сердца. Особенности кровообращения у плода и у детей: характер кровообращения у плода и его перестройка после рождения, сердце у плода и у детей разного возраста, сосудистая система у детей разного возраста, формирование тонуса блуждающего нерва. у детей и изменения ЧСС в онтогенезе.</p>			
	4 Семестр	16	0	64
1-8	Первый раздел	10	0	40
1 - 2	<b>Физиология пищеварения I</b> Пищеварение, его значение, виды и формы. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Нейрогуморальные механизмы голода и сытости. Слюноотделение и слюноотделение. Нервные и человеконравственные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слюноотделения, слюнный рефлекс. Глотание, его фазы и механизмы. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нейрогуморальные механизмы. Моторика желудка. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на двигательную и эвакуаторную функции желудка	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Физиология пищеварения II</b> Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Функции поджелудочной железы. Количество, состав и свойства панкреатического сока. Ферменты панкреатического сока, секретируемые в активном состоянии. Механизмы регуляции панкреатической секреции. Контур саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение. Функция печени. Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Рециркуляция желчных кислот в кишечнике и печени. Значение и роль пищеварения в тонком кишечнике. Механизм образования кишечного сока. Количество, свойства, ферментный состав кишечного сока. Регуляция отделения кишечного сока. Полостное и мембранное пищеварение, их взаимосвязь и	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0

	выраженность в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Внутриклеточное пищеварение. Двигательная активность тонкого и толстого кишечника, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Особенности пищеварения, значение микрофлоры в этом процессе.			
5 - 6	<b>Метаболические основы физиологических функций</b> Обмен веществ - как главное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Регулирование содержания полезных веществ в организме. Ценность воды для организма. Представление о регуляции водного и минерального обмена, принцип саморегуляции этих процессов. Витамины, их значение. Понятие об энергетическом балансе тела. Калорийность различных пищевых веществ. Принципы организации рационального питания. Методы калориметрии. Ежедневный обмен и его составляющие. Специфическое динамическое действие питательных веществ.	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Физиология терморегуляции</b> Концепция терморегуляции. Теплопередача. Центральное звено системы терморегуляции. Центр терморегуляции - гипоталамус. Пирогены. Функциональная система, поддерживающая постоянную температуру внутренней среды тела. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания обменных процессов. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомойотермия, спячка.	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
8	<b>Физиология дыхательной системы</b> Функции и этапы дыхания. Легочные объемы. Транспорт кислорода кровью. Транспорт углекислого газа кровью. Регуляция дыхания.	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	<b>Второй раздел</b>	6	0	24
9 - 10	<b>Физиология выделения</b> Понятие экскреции, ее роль в поддержании гомеостаза. Почки - главный выделительный орган. Морфофункциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие ее состава от плазмы крови. Реабсорбция. Обязательная (обратная) и избирательная (необязательная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понимание пороговых и беспороговых веществ. Поворотнo-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Регуляторные механизмы процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуретического гормона. Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча. Понимание гомеостатических функций почек (регулирование объема	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0

	жидкости, осмотического давления, кислотно-щелочного баланса, количества неорганических и органических веществ, артериального давления, кроветворения) Механизма мочеиспускания, его регуляция.			
11 - 13	<b>Физиология высшей нервной деятельности</b> Понятие ВНД. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Понятие об условном рефлексе. История открытия условных рефлексов. Значение работ И.П. Павлова в физиологии ВНД. Значение условных рефлексов в приспособлении животных и человека к условиям существования. Правила, этапы и механизмы выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Торможение ВНД, его виды, условия возникновения. Значение торможения условных рефлексов. Торможение в ВНД, его виды: безусловные, условные (затухание, дифференцирование, условное торможение, запаздывание), условия их возникновения. Современное понимание механизмов торможения ВНД. Значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека. Типы ВНД (по И. П. Павлову). Классификация и характеристика типов ВНД. Типы основных психических функций. Понятие о мотивации. Классификация мотиваций. Представление о механизме их возникновения. Понятие эмоций. Типы эмоций. Представление о механизме их возникновения. Память, типы памяти. Понимание механизмов кратковременной и долговременной памяти. Концепция мышления. Вид мышления. Роль различных структур мозга в реализации мыслительного процесса. Развитие абстрактного мышления в онтогенезе человека. Понятие о речи. Типы речи и речевые функции. Понимание механизмов речи и функциональной асимметрии коры головного мозга. Связь речи и мышления. Понятие о сознании. Понимание физиологических и психофизиологических методов исследования психических функций. Анализ компонентов функциональной системы поведенческого акта. Биологически и социально детерминированные виды целенаправленной деятельности. Представление о труде как об одном из проявлений целенаправленной деятельности человека.	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Физиология функциональных состояний</b> Понятие о функциональных состояниях. Методы оценки функционального состояния. Системные механизмы мотивации, памяти, эмоций и сна. Оптимальный уровень функционального состояния. Индивидуальные различия функциональных состояний. Регулирование функциональных состояний. Связь уровня функционального состояния с эффективностью и результативностью целенаправленной деятельности. Функциональное состояние человека в условиях	Всего аудиторных часов		
		2	0	8
		Онлайн		
		0	0	0

	эмоционально напряженной деятельности. Понятие и виды физических нагрузок. Понятия о здоровье и болезни. Факторы, влияющие на состояние здоровья. Особенности сохранения здоровья в современных условиях. Здоровье и работа. Концепция здорового образа жизни. Особенности образа жизни и работы студентов. Эффективность. Этапы здоровья. Усталость, ее механизмы. Понятие пассивного и активного отдыха. Понятие стресса. Виды стресса. Стадии стресса по Гансу Селье. Стресс-реализующие и стресс-ограничивающие системы. Роль эмоционального напряжения в развитии соматической патологии. Роль индивидуально-типологических особенностей в формировании устойчивости к психоэмоциональному стрессу. Профилактика психоэмоционального стресса.			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1	<p><b>Введение в нормальную физиологию. Регуляция физиологических функций</b></p> <p>Введение в физиологию. Физиология как научная основа оценки состояния здоровья, функционального состояния и работоспособности человека.</p> <p>Краткое описание этапов развития нормальной физиологии: эмпирический, анатомо-физиологический, функциональный. Современные проблемы, задачи и тенденции развития физиологии. Понятие об организме, его составных элементах. Уровни морфофункциональной организации организма человека. Понятие о физиологических функциях. Понятие о внутренней среде организма и ее компонентах (кровь, лимфа, межклеточная жидкость). Понятие о гомеостазе, гомеокинезе. Психологический адаптивный ответ. Понятие о регуляции функций.</p> <p>Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций: отклонение, нарушение, прогнозирование. Уровни и механизмы регуляции функций (физико-химический, нервный, гуморальный). Идея саморегуляции о постоянстве внутренней среды организма. Системная организация функций (И.П. Павлов, П.К. Анохин). Системные уровни организации. Физиологическая система. Функциональная система, ее составляющие (П.К. Анохин). Понятие системообразующего фактора. Принципы организации и взаимодействия функциональных систем.</p>
2	<p><b>Физиология возбудимых тканей</b></p> <p>История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (опыты Л. Гальвани, К.</p>

	<p>Маттеуччи). Раздражительность как основа реакции тканей на раздражение. Классификация раздражителей. Понятие о возбудимости и раздражительности. Строение и функции биологических мембран. Активный и пассивный транспорт веществ через мембрану. Ионные каналы и насосные механизмы. Мембранный потенциал покоя. Мембранно-ионная теория формирования потенциала покоя (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Кац). Потенциал действия и его фазы. Критический уровень деполяризации. Пороговый потенциал. Механизмы ионного возбуждения. Условия возникновения возбуждения. Практическое использование регистрации биотока в медицине.</p> <p>Физиологические свойства возбудимых тканей. Возбудимость, ее уровень и критерии оценки: порог силы, время, градиент увеличения силы раздражителя во времени. Кривая сила-время. Понятие реобазы, хронаксии, полезного времени. Влияние параметров раздражителя на характер реакции возбудимых систем. Оптимальные и пессимальные ответы. Понятие лабильности. Мера лабильности. Классификация нервных волокон. Физиологические свойства нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервам.</p> <p>Физиологические свойства скелетных мышц. Особенности строения скелетной мускулатуры. Механизм сокращения мышц. Мышечная сила. Мышечная усталость. Электромиография.</p> <p>Физиологические особенности и свойства гладкой мускулатуры. Их значение в миогенной регуляции двигательных функций внутренних органов.</p>
3	<p><b>Физиология центральной нервной системы. Физиология боли</b></p> <p>Функции центральной нервной системы. Методы изучения функций центральной нервной системы. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Классификация нейронов. Интегративная функция нейрона. Глиальные элементы ЦНС и их функциональное значение. Рефлекс. Классификация рефлексов. Принципы теории рефлексов. Морфологические основы соматических и вегетативных рефлексов. Понятие об адаптивном результате рефлекторной деятельности. Характер распространения возбуждения в центральной нервной системе (расхождение, конвергенция, циркуляция в нейронных сетях). Закономерности распространения возбуждения по рефлекторной дуге (одностороннее проведение, суммирование возбуждений, трансформация ритма возбуждений, посттетаническая потенция, последствие). Концепция синапса. Классификация синапсов. Структура синапса. Функциональные свойства электрических и химических синапсов. Механизм передачи сигнала в химическом синапсе. Типы синаптических нейромедиаторов и нейромодуляторов. Возникновение локальных и распространяющихся возбуждений в нейроне. Свойства нервных центров (низкая лабильность, повышенная утомляемость, повышенная чувствительность к нейротропным препаратам, гипоксия, ацидоз, пластичность). Торможение в центральной нервной системе. История открытия центрального торможения. Механизмы торможения (пресинаптические, постсинаптические, постактивационные и пессимальные). Механизмы взаимодействия возбуждающих и тормозных воздействий на нейрон. Типы торможения (боковое, возвратное, рецидивирующее). Значение торможения в деятельности организма. Понятие о боли, ноцицепции. Болевые функции. Классификация боли. Боль как интегративная реакция организма на повреждающее действие раздражителя. Компоненты болевой реакции. Роль таламуса и коры головного мозга в интеграции и анализе болевого возбуждения. Понятия об антиноцицепции и антиноцицептивной системе. Уровни АНЦС: система нисходящего торможения первичных афферентов; лимбико-гипоталамический уровень; корковый уровень (вторичные соматосенсорные и орбитофронтальные области коры больших полушарий). Альгометрия.</p>

4 - 5	<p><b>Физиология сенсорных систем</b></p> <p>Концепция сенсорной системы. Концепция анализатора с позиций учения И.П. Павлова. Представление об основных и вспомогательных структурах органа чувств. Концепция рецептора. Функциональные свойства и особенности рецепторов. Классификация рецепторов. Механизм возбуждения рецепторов. Кодирование сигналов в рецепторах. Функциональные свойства и особенности организации проводящего отдела сенсорной системы. Особенности организации коркового отдела сенсорной системы. Кодирование информации в различных отделах сенсорных систем. Морфофункциональная характеристика частей зрительной сенсорной системы. Понятие поля зрения и остроты зрения. Методы их определения. Преломление, аккомодация и адаптация глаза. Механизмы этих процессов, их anomalies (астигматизм, миопия, дальновзоркость, пресбиопия). Зрачковый рефлекс. Палочки и колбочки, механизмы приема и восприятия света и цветовосприятие. Основные виды расстройств цветового восприятия.</p>
4 - 5	<p><b>Физиология сенсорных систем</b></p> <p>Слуховая сенсорная система. Звукопроводящие тракты и звукоприемный аппарат слуховой сенсорной системы. Механизмы приема звука. Бинауральный слух. Методы исследования слуховой сенсорной системы.</p> <p>Общая морфофункциональная организация отделов сенсорной системы кожи. Тактильные и температурные сенсорные системы как его составные части. Классификация тактильных рецепторов, их структурные и функциональные различия. Методы исследования тактильной сенсорной системы. Понятие о пространственном пороге тактильной чувствительности. Классификация терморецепторов. Методы изучения температурной сенсорной системы. Общая морфофункциональная организация отделов вкусовой сенсорной системы. Рецепторы вкусовой сенсорной системы. Вкусовые рецепторы, вкусовые рецепторы. Типы вкусовых рецепторов языка. Механизм приема и восприятия вкуса. Методы исследования вкусовой сенсорной системы (измерение плотности и функциональной подвижности). Общая морфофункциональная организация отделов обонятельной сенсорной системы. Механизм восприятия запаха. Методы исследования обонятельной сенсорной системы (ольфактометрия). Роль взаимодействия обонятельной и других сенсорных систем в формировании вкусовых ощущений. Анализатор кожи: тактильная, температурная и болевая чувствительность. Анализатор вкуса. Обонятельный анализатор.</p>
6	<p><b>Физиология крови</b></p> <p>Кровь, ее состав. Функции крови. Основные константы крови, их значение и функциональное значение. Понятие об осмотическом артериальном давлении. Функциональные системы, поддерживающие постоянный pH и осмотическое давление крови. Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе. Корпускулярные элементы крови, их физиологическое значение. Гемопоз. Понятие об эритро-, лейко- и тромбоцитопозе, их нервной и гуморальной регуляции. Гемоглобин, его соединения, функциональное значение. Лимфа, ее состав и функции. Понимание защитной функции крови и ее проявлений (иммунные реакции, свертываемость крови). Группы крови. Разновидности систем групп крови (AB0, резус-принадлежность). Их значение. Процесс свертывания крови (гемостаз), его значение. Основные факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбоцитические, эритро- и лейкоцитарные), их функциональные характеристики. Понятие о внешней (тканевой) и внутренней (кровь) системах свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Особенности системы крови у детей: тельца, плазма крови, формирование групповой принадлежности в онтогенезе, иммунитет.</p>

7 - 9	<p><b>Физиология кровообращения</b></p> <p>Понятие о физиологической системе кровообращения (сердечно-сосудистой системе). Морфофункциональные особенности организации сердца. Насосная (перекачивающая) функция сердца. Типичные и атипичные (Р- и Т-клетки) кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца. Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Концепция функционального синцития для сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматизация, ее сущность, центры и уклон. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов. Механизмы медленной диастолической деполяризации. Изменения возбудимости при возбуждении типичных кардиомиоцитов. Электромеханический интерфейс. Экстрасистолия. Компенсационная пауза. Сердечный цикл, его фазовая структура. Типы регуляции сердечной деятельности. Внутрисердечная регуляция. Нервные и гуморальные механизмы экстракардиальной регуляции сердечной деятельности. Эндокринная функция сердца. Влияние натрийуретического пептида на тонус сосудов и процесс мочеиспускания.</p>
7 - 9	<p><b>Физиология кровообращения</b></p> <p>Функциональная классификация кровеносных сосудов. Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических функций и закономерностей кровотока по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Параметры периферического кровообращения (артериальное давление, линейная и объемная скорости кровотока, время кровообращения). Изменение сопротивления, артериального давления и скорости кровотока в разных частях сосудистого русла. Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Факторы, определяющие значение артериального давления. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления. Микроциркуляция и ее роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями. Внешние проявления деятельности сердца (электрические, звуковые, механические). Механизмы ЭДС сердца. Теория Эйнтховена.</p>
7 - 9	<p><b>Физиология кровообращения</b></p> <p>Методы регистрации электрических проявлений сердечной деятельности. Основные отведения ЭКГ у человека. Структурный анализ нормальной ЭКГ. Методы исследования звуковых проявлений сердечной деятельности. Происхождение тонов сердца, их виды и места наилучшего прослушивания. Артериальные (сфигмографические) методы исследования пульса. Клиническая оценка человеческого пульса. Методы измерения артериального давления (прямые и косвенные). Методы Рива-Роччи и Короткова. Сердечная деятельность во время тренировки. Сердечный выброс - неотъемлемый показатель работы сердца. Механизм изменения сердечного выброса при физической нагрузке. Изменения структуры сердечного ритма в условиях физически напряженной деятельности. Регуляция тонуса сосудов при физических нагрузках. Механизмы усиления венозного возврата при мышечной работе (венозные, мышечные, дыхательные «насосы»). Методы оценки физической работоспособности человека по показателям сердца. Особенности кровообращения у плода и у детей: характер кровообращения у плода и его перестройка после рождения, сердце у плода и у детей разного возраста, сосудистая система у детей разного возраста, формирование тонуса блуждающего нерва. у детей и изменения ЧСС в онтогенезе.</p>
	4 Семестр
1 - 2	<p><b>Физиология пищеварения I</b></p> <p>Пищеварение, его значение, виды и формы. Полостное и мембранное пищеварение,</p>



	их взаимосвязь и выраженность в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Внутриклеточное пищеварение. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций пищеварительного тракта. Нейрогуморальные механизмы голода и сытости. Слюноотделение и слюноотделение. Нервные и челоноконравственные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слюноотделения, слюнный рефлекс. Глотание, его фазы и механизмы. Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нейрогуморальные механизмы. Моторика желудка. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на двигательную и эвакуаторную функции желудка
3 - 4	<b>Физиология пищеварения II</b> Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Функции поджелудочной железы. Количество, состав и свойства панкреатического сока. Ферменты панкреатического сока, секретируемые в активном состоянии. Механизмы регуляции панкреатической секреции. Контурсы саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение. Функция печени. Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Рециркуляция желчных кислот в кишечнике и печени. Значение и роль пищеварения в тонком кишечнике. Механизм образования кишечного сока. Количество, свойства, ферментный состав кишечного сока. Регуляция отделения кишечного сока. Двигательная активность тонкого и толстого кишечника, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Особенности пищеварения, значение микрофлоры в этом процессе.
5 - 6	<b>Метаболические основы физиологических функций</b> Обмен веществ - как главное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ. Ценность воды для организма. Представление о регуляции водного и минерального обмена, принцип саморегуляции этих процессов. Витамины, их значение. Понятие об энергетическом балансе тела. Калорийность различных пищевых веществ. Принципы организации рационального питания. Методы калориметрии. Специфическое динамическое действие питательных веществ.
7 - 8	<b>Физиология терморегуляции</b> Концепция терморегуляции. Теплопередача. Центральное звено системы терморегуляции. Центр терморегуляции - гипоталамус. Пирогены. Функциональная система, поддерживающая постоянную температуру внутренней среды тела. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания обменных процессов. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомойотермия.
8	<b>Физиология дыхательной системы</b> Функции и этапы дыхания. Легочные объемы. Транспорт кислорода кровью. Транспорт углекислого газа кровью. Регуляция дыхания.
9 - 10	<b>Физиология выделения</b> Понятие экскреции, ее роль в поддержании гомеостаза. Почки - главный выделительный орган. Морфофункциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие ее состава от плазмы крови. Реабсорбция. Обязательная (обратная) и избирательная (необязательная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понимание пороговых и беспороговых веществ. Поворотнo-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Регуляторные механизмы процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуретического гормона. Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча. Понимание гомостатических

	функций почек (регулирование объема жидкости, осмотического давления, кислотно-щелочного баланса, количества неорганических и органических веществ, артериального давления, кроветворения). Механизма мочеиспускания, его регуляция.
11 - 13	<p><b>Физиология высшей нервной деятельности</b></p> <p>Понятие ВНД. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Понятие об условном рефлексе. История открытия условных рефлексов. Значение работ И.П. Павлова в физиологии ВНД. Значение условных рефлексов в приспособлении животных и человека к условиям существования. Правила, этапы и механизмы выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Торможение ВНД, его виды, условия возникновения. Значение торможения условных рефлексов. Торможение в ВНД, его виды: безусловные, условные (затухание, дифференцирование, условное торможение, запаздывание), условия их возникновения. Современное понимание механизмов торможения ВНД. Значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека. Типы ВНД (по И. П. Павлову). Классификация и характеристика типов ВНД. Типы основных психических функций. Понятие о мотивации. Классификация мотиваций. Представление о механизме их возникновения. Понятие эмоций. Типы эмоций. Представление о механизме их возникновения. Память, типы памяти. Понимание механизмов кратковременной и долговременной памяти. Концепция мышления. Вид мышления. Роль различных структур мозга в реализации мыслительного процесса. Развитие абстрактного мышления в онтогенезе человека. Понятие о речи. Типы речи и речевые функции. Понимание механизмов речи и функциональной асимметрии коры головного мозга. Связь речи и мышления. Понятие о сознании. Понимание физиологических и психофизиологических методов исследования психических функций. Анализ компонентов функциональной системы поведенческого акта. Биологически и социально детерминированные виды целенаправленной деятельности. Представление о труде как об одном из проявлений целенаправленной деятельности человека.</p>
13 - 14	<p><b>Физиология функциональных состояний</b></p> <p>Понятие о функциональных состояниях. Методы оценки функционального состояния. Системные механизмы мотивации, памяти, эмоций и сна. Оптимальный уровень функционального состояния. Индивидуальные различия функциональных состояний. Регулирование функциональных состояний. Связь уровня функционального состояния с эффективностью и результативностью целенаправленной деятельности. Функциональное состояние человека в условиях эмоционально напряженной деятельности. Понятие и виды физических нагрузок. Понятия о здоровье и болезни. Факторы, влияющие на состояние здоровья. Особенности сохранения здоровья в современных условиях. Здоровье и работа. Концепция здорового образа жизни. Особенности образа жизни и работы студентов. Эффективность. Этапы здоровья. Усталость, ее механизмы. Понятие пассивного и активного отдыха. Понятие стресса. Виды стресса. Стадии стресса по Гансу Селье. Стресс-реализующие и стресс-ограничивающие системы. Роль эмоционального напряжения в развитии соматической патологии. Роль индивидуально-типологических особенностей в формировании устойчивости к психоэмоциональному стрессу. Профилактика психоэмоционального стресса.</p>

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Нормальная физиология» ведется с применением следующих образовательных технологий

Формы организации учебного процесса:

1. Лекция

2. Лабораторные занятия, включающие:

- традиционные занятия по наглядным пособиям;

- изучение физиологических функций организма с помощью лабораторного комплекса

Биомед с фиксацией материала в тетради и сдачей отчетов по лабораторной работе на проверку;

- решение ситуационных задач;

- выполнение письменных работ.

3. Самостоятельная работа студентов

Содержание дисциплины имеет как теоретическую, так и практическую направленность.

Следовательно, преподавание этого курса основывается на тесной связи достижений теории и практики и сопровождается получением практических навыков и умений.

В связи с этим изучение курса предполагает сочетание взаимодополняющих форм занятий как лекция, лабораторное занятие, самостоятельная работа с научными и учебно-методическими источниками.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-15, Т-16
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-15, Т-8, Т-16
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15	Э, КИ-8, КИ-15, Т-8, Т-16

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D

65-69	3 – «удовлетворительно»		
60-64			Е
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	Ф

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ N79 Normal physiology : учебник, , Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022
2. ЭИ Н 83 Нормальная физиология : Гриф Минобрнауки России. Рекомендовано ГОУ ВПО "Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова" в качестве учебника для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060101.65 "Лечебное дело" по дисциплине "Нормальная физиология"., , Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012
3. ЭИ С 89 Физиология человека: Атлас динамических схем : учебное наглядное пособие, Киселев И.И. [и др.], Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ А 92 Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 : Гриф УМО по классическому университетскому образованию., , Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010

2. ЭИ Л24 Избранные лекции по нормальной физиологии = Selected Lectures on Normal Physiology : учебное пособие, Трутнева Е.А., Лапкин М.М., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021
3. ЭИ Н 78 Нормальная физиология : учебник, Маслюков П.М., Ноздрачев А.Д., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021
4. ЭИ С 89 Физиология человека: Атлас динамических схем : учебное наглядное пособие, Судаков К.В., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009
5. ЭИ Ф 50 Физиология: руководство к экспериментальным работам : Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России., , Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011
6. ЭИ Т 48 Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты : учебное пособие, Ткачук В.А., Смирнов А.Н., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Microsoft Office 2016+ ()
2. Microsoft Word (К64-303 )

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Terminologia Anatomica (<http://terminologia-anatomica.org/en>)
2. Anatomical Dictionary. (<https://www.memorixanatomy.com/dictionary>)
3. Histology Guide - virtual microscopy laboratory (<https://histologyguide.com/>)

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лаборатория функциональной диагностики (64-306)
2. Персональный компьютер: Процессор CPU Intel Core i7-8700 (3.2GHz/12MB/6 cores)  
Материнская плата Gig (64-306)
3. Мышь, клавиатура (64-306)
4. Аппарат для электрофизиологических исследований MP35 (Biopac Student Lab, полная комплектация для PC (64-306)
5. «Интерактивный анатомический стол «Пирогов I» с программным обеспечением «3D атлас нормальной и топо (64-403)
6. Демонстрационные модели тела человека (64-403)
7. Демонстрационные модели мечеполовой системы (64-403)

8. Демонстрационные модели тела человека (64-402)
9. Демонстрационные модели дыхательной системы (64-402)
10. Биноккулярные микроскопы "Микромед 2" (64-303)
11. Биноккулярные микроскопы "Микромед 2" (64-304)
12. Биноккулярные микроскопы "Микромед 2" (64-305)
13. Интерактивная доска SMART SBM 685 (64-306)
14. Проектор SMART P109 (64-306)
15. Монитор Dell P2720D (64-306)
16. Видеокамера Microsoft LifeCam Cinema HD (64-306)
17. Акустическая система CBR 2.0 CMS295 (64-306)
18. Персональный компьютер: Моноблок Lenovo V540-24IWL All-In-One 23,8" i3-8145U 8Gb 256GB\_SSD\_M.2 Intel (64-306)
19. Compact MRT 09500-99 с набором образцов (64-306)
20. Интерактивная доска SMART SBM 685 (64-401)
21. Динамометр кистевой ДК-140 (64-302)
22. Динамометр становой ДС-200 (64-302)
23. Набор медицинских камертонов KaWe (64-302)

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Преподавание дисциплины «Нормальная физиология» ведется с применением следующих образовательных технологий:

Формы организации учебного процесса:

1. Лекция

2. Лабораторные занятия, включающие:

- традиционные занятия по наглядным пособиям;

- изучение физиологических функций организма с помощью лабораторного комплекса Биопак с фиксацией материала в тетради и сдачей отчетов по лабораторной работе на проверку;

- решение ситуационных задач;

- выполнение письменных работ.

3. Самостоятельная работа студентов

Содержание дисциплины имеет как теоретическую, так и практическую направленность. Следовательно, преподавание этого курса основывается на тесной связи достижений теории и практики и сопровождается получением практических навыков и умений.

В связи с этим изучение курса предполагает сочетание взаимодополняющих форм занятий как лекция, лабораторное занятие, самостоятельная работа с научными и учебно-методическими источниками.

Предусмотрено преподавание дисциплины Нормальная физиология с использованием ДОТ: проведение дистанционных занятий с помощью Skype, Zoom; лекционные материалы и задания для практических работ, а также проверка знаний с помощью тестов проводится на Образовательном портале НИЯУ МИФИ.

Методические рекомендации по организации учебного процесса  
с применением дистанционных образовательных технологий

Освоение учебной дисциплины при очной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий происходит по следующей схеме:

Учебные и методические материалы, необходимые для обучения размещаются в системе дистанционного обучения университета Образовательный портал (ОП) НИЯУ «МИФИ».

Каждый студент получает логин и пароль для входа в ОП на весь период освоения образовательной программы.

Процесс обучения основан на удаленном взаимодействии студентов, преподавателей и с использованием электронной почты и средств аудио- и видео связи.

В соответствии с учебным графиком студент получает доступ к электронным учебным материалам. Учебные материалы представлены в виде гипертекстовых учебников, включающих теоретический материал, примеры выполнения типовых заданий по дисциплине, задачи/задания для самостоятельного выполнения (которые необходимо выполнять и высылать преподавателю на проверку, согласно календарному плану изучения дисциплины) и материалы для текущего контроля и самоконтроля.

Взаимодействие студентов и преподавателей по всем учебным вопросам (отправка письменных работ, вопросов и ответов, касающихся дисциплины и т.д.) осуществляется напрямую от студентов к преподавателю и обратно посредством ОП НИЯУ «МИФИ».

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Методические рекомендации по организации учебного процесса  
с применением дистанционных образовательных технологий

Освоение учебной дисциплины при очной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий происходит по следующей схеме:

Учебные и методические материалы, необходимые для обучения размещаются в системе дистанционного обучения университета Образовательный портал (ОП) НИЯУ «МИФИ».

Каждый студент получает логин и пароль для входа в ОП на весь период освоения образовательной программы.

Процесс обучения основан на удаленном взаимодействии студентов, преподавателей и с использованием электронной почты и средств аудио- и видео связи.

В соответствии с учебным графиком студент получает доступ к электронным учебным материалам. Учебные материалы представлены в виде гипертекстовых учебников, включающих теоретический материал, примеры выполнения типовых заданий по дисциплине, задачи/задания для самостоятельного выполнения (которые необходимо выполнять и высылать преподавателю на проверку, согласно календарному плану изучения дисциплины) и материалы для текущего контроля и самоконтроля.

Взаимодействие студентов и преподавателей по всем учебным вопросам (отправка письменных работ, вопросов и ответов, касающихся дисциплины и т.д.) осуществляется напрямую от студентов к преподавателю и обратно посредством ОП НИЯУ «МИФИ».

Автор(ы):

Максарова Дарима Дамбаевна