



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нормальная физиология»

**Специальность:** 30.05.02 Медицинская биофизика

**Направленность:** Биомедицинская физика и кибернетика

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
<b>СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП</b>	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Нормальная физиология» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

***Составители рабочей программы дисциплины:***

Андреевская М.В., доцент кафедры нормальной физиологии, к.м.н.

***Рецензент:***

Заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, д.м.н., профессор В.И. Николаев

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель \_\_\_\_\_ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	8
7. Оценочные материалы.....	8
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	8
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Приложение А .....	12

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нормальная физиология» является формирование компетенций обучающегося, базирующихся на системных фундаментальных знаниях об общих закономерностях функционирования физиологических систем, представляющих наибольший интерес для практического здравоохранения, подготовка обучающихся к системному восприятию общемедицинских, социальных и клинических дисциплин, формирование у них естественнонаучного мировоззрения, логики физиологического мышления, необходимых для последующей практической деятельности врача-кибернетика.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормальная физиология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1 УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
ОПК-2. Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	ИД-1 ОПК 2.1. Использует знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессов в организме человека
	ИД-2 ОПК 2.2. Определяет и интерпретирует показатели жизнедеятельности человека при различных морфофункциональных, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для распознавания состояния или устанавливает факт наличия или отсутствия заболевания ИД-3 ОПК-2.3. Создает модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>
ОПК-6. Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ОПК-6.1. Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач
	ОПК-6.2. Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности.
	ИД-3 ОПК-6.3. Выполняет требования информационной безопасности

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-9.1.	<p><b>знает</b> историю развития физиологии, «логика жизни» основные этапы формирования данной науки; основные физиологические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека в норме; основные принципы работы физиологического оборудования и правила техники безопасности при работе с ним.</p>	<p>контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи</p>
	<p><b>Умеет</b> обобщать полученную информацию о функциях организма, объяснять основные принципы физиологических механизмов, лежащие в основе процессов, протекающих в органах и тканях организма человека; интерпретировать полученные в эксперименте данные; оценить физиологические явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения с использованием современных методологических принципов.</p>	
	<p><b>имеет навык</b> использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.</p>	
ИД-1 ОПК 2.1.	<p><b>знает</b> закономерности функционирования и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов и систем человека в норме и патологии; закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии, как основы понимания этиологии и патогенеза наследственных заболеваний.</p>	<p>контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,</p>
	<p><b>умеет</b> оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении полезного приспособительного результата на разных этапах развития организма; поставить физиологический эксперимент и проанализировать его результаты.</p>	
	<p><b>имеет навык</b> применения методов экспериментального и клинического исследования физиологических показателей организма человека в норме; применения современных методов исследования в физиологии (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ и др).</p>	
ИД-2 ОПК 2.2.	<p><b>Знает</b> морфофункциональные особенности тканей, органов и систем организма, закономерности их функционирования; основные механизмы регуляции физиологических функций на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях; физиологические основы показателей жизнедеятельности организма в норме и отклонения от этих показателей в динамике.</p>	<p>контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,</p>
	<p><b>умеет</b> оценивать и анализировать полученные в эксперименте данные, объяснять результаты, явления и устанавливать их причинно-следственные</p>	

	<p>взаимоотношения с использованием современных методологических принципов; проводить измерения артериального давления и давать качественно-количественную оценку физиологических показателей деятельности различных органов и систем в покое и при нагрузке, а также выделять главные механизмы регуляции гомеостатических функций и физиологические закономерности жизнедеятельности здорового организма в различных условиях его существования, причины возникновения заболевания.</p> <p><b>имеет навык</b> оценки результатов экспериментальных данных, артериального давления (АД), сфигмографии (СФГ), кардиоритмографии (КРГ), ортостатической пробы.</p>	
ИД-3 ОПК-2.3.	<p><b>знает</b> общие закономерности и физиологические механизмы регуляции функции здорового организма; закономерности индивидуального развития организма с учетом анатомо-физиологических особенностей возраста человека; основные физиологические константы физиологических систем и их изменчивость при отклонениях от нормы; сущность методик исследования различных функций здорового организма <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p> <p><b>умеет</b> оценить текущее функциональное состояние физиологических систем; выбрать адекватную методику для исследования функций органов или физиологических систем; перечислить и охарактеризовать основные показатели и константы функциональных систем с учетом возрастных особенностей организма; объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p> <p><b>имеет навык</b> оценки основных констант функциональных систем организма; применения современных методов исследования в физиологии <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,
ИД-1 ОПК-6.1.	<p><b>знает</b> теорию функциональных систем: принципы работы мозга, заложенные в теории функциональных систем П.К. Анохина (принцип целеполагания) и информационной теории эмоций П.В. Симонова (принцип вероятностного прогнозирования); алгоритм современных методов исследования в физиологии и медицине; основы профессиональной этики врача; биосоциальные характеристики различных возрастных категорий пациентов; Правила работы и в электронной информационно-образовательной среде (правила работы с персональной учетной записью с использованием логина и пароля, правила хранения и передачи информации по средствам сети интернет).</p> <p><b>умеет</b> анализировать полученные результаты проведенных исследований; работать в информационных системах и информационно-коммуникативной сети «Интернет» с соблюдением основных принципов конфиденциальности</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, демонстрация практических навыков

	<p>персональных данных; интерпретировать результаты методов функциональной диагностики.</p> <p><b>имеет навык</b> применения электронных ресурсов для работы с учебной и научной литературой в электронно-информационно образовательной среде.</p>	
ОПК-6.2.	<p><b>знает</b> основные правила сбора информации о закономерностях функционирования организма человека в норме.</p> <p><b>умеет</b> пользоваться электронными ресурсами для сбора и анализа данных о функциях организма человека в условиях нормы; проводить расчёты и обработку данных: электрокардиографии (ЭКГ), спирографии (СГ), электромиографии (ЭМГ) и других методов исследования физиологических характеристик организма с использованием программ Biopac Student Lab и УИК БИО.</p> <p><b>имеет навык</b> работы с программой Biopac Student Lab BSL Lessons и учебно –исследовательским комплексе БИО по методиками ЭКГ, СГ, ЭМГ.</p>	<p>контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,</p>
ИД-3 ОПК-6.3	<p><b>знает</b> основные методы сбора, анализа и обработки информации о закономерностях функционирования организма человека в норме в электронно-информационной среде;</p> <p><b>умеет</b> применять основные методы сбора, анализа и обработки информации о закономерностях функционирования организма человека с использованием современных методов исследования Biopac Student Lab и УИК БИО.</p> <p><b>имеет навык</b> применять базовые технологии преобразования информации: тестовые, табличные, поиск материала в сети Интернет.</p>	<p>контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		1	2
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>140</b>	<b>72</b>	<b>68</b>
Лекции	32	16	16
Практические занятия	104	56	48
Промежуточная аттестация: экзамен, в том числе сдача и групповые консультации	4		4
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>112</b>	36	76
в период теоретического обучения	80	36	44
подготовка к сдаче экзамена	32		32
<b>Общая трудоемкость:</b> академических часов	<b>252</b>		
зачетных единиц	<b>7</b>		

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей.	<p>Нормальная физиология – наука, изучающая процессы жизнедеятельности здорового человека. Понятие об организме, составных его элементах. Основные свойства клеток. Физиологическая функция, ее норма. Физиологические свойства возбудимых тканей. Строение и функции биологических мембран. История открытия биоэлектрических явлений в живых тканях (Л. Гальвани, Э. Дюбуа-Реймон, К. Маттеучи). Мембранные и ионные механизмы происхождения биопотенциалов в покое. Методы регистрации мембранных потенциалов. Виды раздражения возбудимых тканей. Раздражимость и возбудимость. Пороги возбудимости тканей. Методы исследования возбудимых тканей.</p> <p>Биоэлектрические явления в возбудимых тканях. Электрофизиологическая характеристика процесса возбуждения. Законы раздражения одиночных и целостных возбудимых структур: «силы», «все или ничего», «силы-длительности» (Вейса-Лапика). Понятие о реобазе, хронаксии, полезном времени. Электрофизиологическая характеристика процесса возбуждения (А. Ходжкин, А. Хаксли, Б. Катц). Местные процессы возбуждения: локальный потенциал, свойства, функции. Потенциал действия и его фазы. Ионные механизмы возбуждения. Изменения проницаемости клеточной мембраны при возбуждении. Физиология рецепторов, нервов и синапсов. Рецепторный потенциал, механизм генерации. Трансдукция и трансформация потенциалов в возбудимых клетках. Особенности передачи сигнала в нервно-мышечных и центральных синапсах; в возбуждающих и тормозных синапсах. Физические и физиологические свойства скелетных мышц. Электромиография(ЭМГ) Физиологические особенности и свойства гладких мышц. Реакция гладких мышц на химические, механические и электрические раздражители. Особенности сократительной активности гладких мышц. Сравнительная характеристика скелетной и гладкой мышцы.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6
2	Физиология нервной системы.	<p>Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы. Функции центральной нервной системы (ЦНС). Возникновение локального и распространяющегося возбуждений в нейроне. Интегративная функция нейрона. Классификация нейронов. Нервный центр, физиологические свойства нервных центров.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6



		<p>Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях.</p> <p>Принципы координационной деятельности ЦНС</p> <p>Рефлекторный принцип деятельности нервной системы и принципы рефлекторной теории.</p> <p>Рефлекс и его характеристика</p> <p>Звенья, компоненты морфологической основы рефлекса с позиций Р.Декарта и П.К.Анохина. Морфологическая основа соматического рефлекса. Понятие о приспособительном результате рефлекторной деятельности. Классификация рефлексов.</p> <p>Значение торможения в ЦНС. История открытия периферического и центрального торможения.</p> <p>Функции торможения (защитная и координирующая). Роль отделов ЦНС в регуляции мышечного тонуса и фазных движений. Типы проприорецепторов, их локализация, строение, роль в поддержании мышечного тонуса.</p> <p>Морфологическая основа сухожильного рефлекса. Механизм возникновения и регуляции мышечного тонуса на спинальном уровне (спинального тонуса).</p> <p>Пути и механизмы влияния структур продолговатого мозга и мозжечка на мышечный тонус. Механизм возникновения состояния децеребрационной ригидности у бульбарного животного. Структуры среднего мозга, участвующие в формировании мезэнцефалического тонуса. Понятие тонического рефлекса. Виды тонических рефлексов (статические и стато-кинетические).</p> <p>Автономная (вегетативная) нервная система. Ее функции. Физиологические особенности симпатического, парасимпатического и метасимпатического отделов автономной нервной системы. Основные виды медиаторов и рецепторов.</p>	
3	Физиология эндокринной системы.	<p>Основные компоненты эндокринной системы (локальная и диффузная эндокринные системы).</p> <p>Понятие желез внутренней секреции. Секреторный цикл. Виды желез внутренней секреции.</p> <p>Центральные и периферические железы.</p> <p>Гипоталамо-гипофизарная система, роль в регуляции функций.</p> <p>Понятие эндокринной и нейроэндокринной клеток. Виды биологически активных веществ: гормоны, гормоноподобные пептиды, нейрогормоны, нейромедиаторы.</p> <p>Функциональные признаки гормонов, отличающие их от других биологически активных веществ.</p> <p>Классификацию гормонов: по химической природе (белково-пептидные, стероидные, производные аминокислот), по функциональному признаку (тропные, пусковые, эффекторные).</p> <p>Формы передачи регулирующих влияний с помощью биологически активных веществ</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6

		<p>(аутокринная, изокринная, паракринная, эндокринная, нейрокринная). Способы транспортирования гормонов кровью. Значение транспорта гормонов в связанном состоянии. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени (мембранный, цитозольно-ядерный). Типы физиологического действия (метаболический, морфогенетический, кинетический, корригирующий) и значение гормонов.</p> <p>Гормоны желез внутренней секреции (гипоталамуса, гипофиза, эпифиза, щитовидной, вилочковой, паращитовидных, поджелудочной, надпочечников, половых, плаценты), их влияние на обменные процессы и функции организма. Стресс, механизмы, роль в процессах жизнедеятельности. Роль Г. Селье и отечественных ученых в развитии учения о стрессе. Стресс как фаза адаптации. Кратковременная и долговременная адаптации и её роль в клинической практике.</p>	
4	<p>Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.</p>	<p>Обмен веществ – как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ.</p> <p>Регуляция содержания питательных веществ в организме.</p> <p>Значение воды для организма. Представление о регуляции водного и минерального обмена, саморегуляторном принципе этих процессов. Витамины, их значение.</p> <p>Представление об энергетическом балансе организма. Калорическая ценность различных питательных веществ. Принципы организации рационального питания. Методы прямой и непрямой (полный и неполный газоанализ) калориметрии.</p> <p>Понятие калорической ценности, дыхательного коэффициента и калорического эквивалента кислорода, их величины для разных видов окисляемых питательных веществ.</p> <p>Суточный обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину.</p> <p>Специфическое динамическое действие питательных веществ. Рабочая прибавка, рабочий обмен. Величина рабочего обмена при различных видах труда.</p> <p>Понятие терморегуляции. Теплопродукция. Теплоотдача. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Температурная схема тела, ее суточные колебания. Пойкилотермия, гомеотермия. Функциональная система, обеспечивающая</p>	<p>УК-9 ОПК-2 ОПК-6</p>

		поддержание постоянства температуры внутренней среды организма.	
5	Физиология выделения.	<p>Понятие выделения, его роль в поддержании гомеостаза. Почка – главный выделительный орган. Морфо-функциональная характеристика нефрона, особенности его кровоснабжения.</p> <p>Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция. Первичная моча, отличие её состава от плазмы крови. Реабсорбция. Обязательная (облигатная) и избирательная (факультативная) реабсорбция. Активные и пассивные процессы, лежащие в основе реабсорбции. Понятие пороговых и непороговых веществ. Поворотно-противоточный механизм концентрации мочи на уровне петли Генле и собирательной трубки. Механизмы регуляции процесса реабсорбции. Роль основных гуморальных факторов: альдостерона и антидиуретического гормона.</p> <p>Секреция в почечных канальцах. Вторичная моча. Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения). Механизм мочеиспускания, его регуляция.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6
6	Физиология пищеварения.	<p>Пищеварение, его значение, типы и формы. Нейрогуморальные механизмы голода и насыщения. Анализ компонентов функциональной системы поддержания постоянного уровня питательных веществ в крови. Закономерности организации деятельности желудочно-кишечного тракта по принципу пищеварительного конвейера. Общие принципы нейрогуморальной регуляции функций пищеварительного тракта.</p> <p>Функции пищеварительного тракта (секреторная, моторная, всасывательная). Нервные и гуморальные механизмы регуляции этих процессов. Фазы слюноотделения, слюноотделительный рефлекс, приспособительный характер слюноотделения. Глотание, его фазы и механизмы.</p> <p>Функции желудка. Количество, состав и свойства желудочного сока. Значение соляной кислоты и других компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции, их нервно-гуморальные механизмы. Представление об особенностях экспериментальных операций на желудке и их использование для изучения нервных и гуморальных влияний на секрецию желудка. Моторная деятельность желудка. Нервные и гуморальные факторы, влияющие на моторную и эвакуаторную функции желудка. Значение и роль пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Функции поджелудочной железы. Количество, состав и свойства поджелудочного сока. Ферменты поджелудочного сока, выделяющиеся в активном состоянии и в виде зимогенов.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6

		<p>Механизмы регуляции поджелудочной секреции. Контуры саморегуляции секреции поджелудочной железы, их значение.</p> <p>Функции печени. Желчь, ее количество, состав, значение для пищеварения. Механизмы желчеобразования, депонирования и желчевыделения, их регуляция. Значение и роль пищеварения в тонкой кишке. Полостное и мембранное пищеварение, их взаимосвязь и выраженность в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Моторная деятельность тонкой и толстой кишки, ее особенности, значение, механизмы регуляции. Всасывание. Микробиота.</p>	
7	Физиология дыхания.	<p>Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Давление в плевральной полости, его изменения при вдохе и выдохе. Легочные объемы и емкости. Резервные возможности системы дыхания. Спирометрия, спирография. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Анатомическое, физиологическое и функциональное мертвые пространства. Вентиляционно-перфузионные коэффициенты, их значение в клинической практике.</p> <p>Аэрогематический барьер. Диффузионная способность легких. Транспорт газов кровью. График диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на процесс образования и диссоциации оксигемоглобина. Понятие кислородной емкости крови. Функциональная связь процессов дыхания, жевания и глотания. Понятие дыхательного центра. Представление о локализации и организации строения дыхательного центра. Типы дыхательных нейронов продолговатого мозга, их автоматия.</p> <p>Роль различных рецепторов и отделов дыхательного центра в механизмах смены фаз дыхания. Дыхание при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Дыхание в условиях выполнения физической нагрузки. Оценка минутного объема дыхания. Регуляция дыхания при мышечной работе (гуморальные и нервные механизмы). Максимальное потребление кислорода (МПК). Связь между потреблением кислорода и частотой сердечных сокращений. Истинное устойчивое состояние. Кислородный запрос, потребление кислорода и кислородный долг при физической нагрузке. Защитные дыхательные рефлексы.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6
8	Физиология крови	<p>Понятие крови, системы крови. Количество циркулирующей крови, ее состав.</p> <p>Функции крови.</p> <p>Основные константы крови, их величина и функциональное значение. Понятие об осмотическом давлении крови.</p> <p>Представление о саморегуляторном принципе механизма поддержания констант крови.</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6

		<p>Функциональные системы, обеспечивающая поддержание постоянства рН и осмотического давления крови.</p> <p>Понятие о гемолизе, его видах и плазмолизе.</p> <p>Форменные элементы крови, их физиологическое значение. Понятие об эритро-, лейко- и тромбоцитопозе, их нервной и гуморальной регуляции.</p> <p>Гемоглобин, его соединения, функциональное значение. Лимфа, ее состав и функции.</p> <p>Представление о защитной функции крови и ее проявлениях (иммунные реакции, свертывание крови). Группы крови как проявления иммунной специфичности организма. Разновидности систем групп крови (АВ0, резус – принадлежность). Их значение для акушерской и хирургической практики.</p> <p>Процесс свертывания крови (гемостаз), его значение. Основные факторы, участвующие в процессе свертывания крови (тканевые, плазменные, тромбо-, эритро- и лейкоцитарные), их функциональная характеристика.</p> <p>Представление о внешней (тканевой) и внутренней (кровяной) системах свертывания крови, фазах свертывания крови, процессах ретракции и фибринолиза. Сосудотромбоцитарный и коагуляционный гемостаз. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови. Представление о функциональной системе, обеспечивающей поддержание жидкого состояния крови. Свертывающая, противосвертывающая и фибринолитическая системы крови.</p>	
9	Физиология сердечно-сосудистой системы.	<p>Понятие физиологической системы кровообращения (сердечно-сосудистой системы). Нагнетательная (насосная) функция сердца.</p> <p>Морфо-функциональные особенности организации сердца. Типичные и атипичные ( Р- и Т-клетки ) кардиомиоциты, проводящая система сердца, клапанный аппарат, полости сердца.</p> <p>Физические и физиологические свойства сердечной мышцы. Понятие функционального синцития для сердца.</p> <p>Возникновение и распространение возбуждения в сердце. Автоматия, её природа, центры и градиент. Ионные механизмы возбуждения атипичных миокардиоцитов. Механизмы возникновения медленной диастолической деполяризации.</p> <p>Сердечный цикл, его фазовая структура.</p> <p>Регуляция работы сердца (миогенная, нервная, гуморальная). Авторегуляция: миогенный (гетеро- и гомеометрический) и нейрогенный механизмы.</p> <p>Функциональная классификация кровеносных сосудов (эластические, резистивные, обменные, емкостные, шунтирующие). Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6

		<p>физиологических функций и закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам.</p> <p>Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Понятие о базальном тонусе сосуда и об авторегуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы). Периферические и центральные влияния на активность нейронов сосудодвигательного центра. Понятия систолического, диастолического, пульсового и среднего артериального давления. Факторы, определяющие величину АД. Функциональная система, поддерживающая нормальный уровень артериального давления.</p> <p>Внешние проявления деятельности сердца (электрические, звуковые, механические). ЭКГ.</p> <p>Основные отведения ЭКГ у человека (стандартные, усиленные, грудные). Биполярные и монополярные отведения ЭКГ.</p> <p>Структурный анализ нормальной ЭКГ во II стандартном отведении. Зубцы, комплексы, интервалы, сегменты; их временные и амплитудные характеристики. Электрическая ось сердца.</p> <p>Методы исследования звуковых проявлений деятельности сердца (аускультация, фонокардиография). Методы исследования артериального (сфигмография) и венозного (флебография) пульса. Клиническая оценка пульса у человека.</p>	
10	<p>Физиология сенсорных систем.</p> <p>Физиология боли.</p>	<p>Понятие сенсорной системы. Понятие анализатора с позиций учения И.П.Павлова. Соотношение понятий «сенсорная система» и «анализатор».</p> <p>Понятие органа чувств. Представление об основных и вспомогательных структурах органа чувств.</p> <p>Понятие периферического (рецепторного) отдела сенсорной системы, рецептора, рецептивного поля нейрона.</p> <p>Функциональные свойства и особенности рецепторов: специфичность, высокая возбудимость, низкая аккомодация, способность к адаптации; ритмической генерации импульсов возбуждения.</p> <p>Классификация рецепторов по критериям: рецепции внутренних или внешних раздражений; природы адекватного раздражителя; характера ощущений; модальности; порогу раздражения; скорости адаптации; связи рецептора с сенсорным нейроном.</p> <p>Механизм возбуждения рецептора. Рецепторные и генераторные потенциалы. Кодирование сигналов в рецепторах.</p> <p>Морфо-функциональная характеристика отделов зрительной сенсорной системы.</p>	<p>УК-9</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-6</p>

	<p>Понятие поля зрения и остроты зрения. Методы их определения. Понятие рефракции, аккомодации и адаптации глаза. Механизмы этих процессов, их аномалии (астигматизм, близорукость, дальнозоркость, пресбиопия). Зрачковый рефлекс.</p> <p>Механизмы рецепции и восприятия цвета. Основные виды нарушения восприятия цвета.</p> <p>Слуховая сенсорная система.</p> <p>Звукоулавливающие образования, звукопроводящие пути и звуковоспринимающий аппарат слуховой сенсорной системы. Механизмы рецепции звука. Бинауральный слух. Методы исследования слуховой сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов кожной сенсорной системы. Тактильная и температурная, обонятельная сенсорные системы. Классификация тактильных рецепторов, их структурно-функциональные различия. Методы исследования тактильной сенсорной системы. Понятие пространственного порога тактильной чувствительности.</p> <p>Классификация терморепцепторов. Методы исследования температурной сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов вкусовой сенсорной системы.</p> <p>Общая морфологическая и функциональная организация отделов обонятельной сенсорной системы.</p> <p>Понятие боли, ноцицепции. Место боли в ФУС сохранения целостности организма. Функции боли. Классификация боли.</p> <p>Морфофункциональная характеристика отделов болевой сенсорной системы.</p> <p>Представление о теориях механизма возникновения боли (интенсивности, синхронизации афферентного потока, специфичности, воротного контроля, генераторов).</p> <p>Боль как интегративная реакция организма на повреждающее воздействие раздражителя.</p> <p>Компоненты болевой реакции.</p> <p>Роль таламуса и коры больших полушарий головного мозга в интеграции и анализе болевого возбуждения. Сенсорно-дискриминативный и семантический анализ повреждающего воздействия.</p> <p>Понятия антиноцицепции и антиноцицептивной системы (АНЦС). Компоненты и функции АНЦС.</p> <p>Уровни АНЦС: система нисходящего тормозного контроля первичных афферентов и первых релейных ядер; лимбико-гипоталамический уровень; корковый уровень (вторичная соматосенсорная и орбито-фронтальная области коры больших полушарий).</p> <p>Нейрохимические и нейрофизиологические механизмы АНЦС. Пресинаптические и постсинаптические изменения при активации АНЦС. Понятие болевого порога. Алгометрия.</p>	
--	---	--

		Физиологические основы обезболивания.	
11	Физиология высшей нервной деятельности(ВНД)	<p>Понятие высшей нервной деятельности (ВНД). Представление о проявлениях ВНД (врожденных и приобретенных формах поведения, высших психических функциях). Понятие условного рефлекса. История открытия условных рефлексов. Значение работ И.П. Павлова и его последователей в создании учения об условных рефлексах и физиологии ВНД. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов, их значение. Правила и стадии выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов по критериям: соотношения природы условного и безусловного раздражителей (натуральные и искусственные); биологической значимости безусловного раздражителя (пищевые, оборонительные и др.); вида рецепторов, возбуждаемых условным раздражителем (звуковые, световые и т.д.);</p> <p>Понятие временной связи. Павловские и современные представления об уровнях локализации временной связи и механизмах ее образования.</p> <p>Торможение в ВНД, его виды: безусловное (запредельное и внешнее), условное (угасательное, дифференцированное, условный тормоз, запаздывающее), условия их возникновения. Современное представление о механизмах торможения в ВНД. Значение торможения условных рефлексов для организации приспособительной деятельности человека. Понятие типа ВНД (по И.П. Павлову). Классификация и характеристика типов ВНД. Роль типов ВНД и других индивидуально-типологических характеристик человека в</p>	УК-9 ОПК-2 ОПК-6



		<p>реализации приспособительной деятельности.</p> <p>Понятия психики и высших психических функций. Виды основных психических функций (ощущение, восприятие, представление, внимание, эмоция, мотивация, память, речь, мышление, сознание).</p> <p>Понятие о целенаправленном поведении. Анализ компонентов функциональной системы (П.К. Анохина) поведенческого акта.</p>	
--	--	---	--

## 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1.	Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей.	Л.1 Введение в физиологию. Основные свойства возбудимых тканей. Биопотенциалы. Физиология рецепторов, нервов и нервно-мышечных синапсов. Физиология мышц.	ЛБ	2
2.	Физиология нервной системы.	Л.2 Общая ЦНС. Регуляция движения. Автономная (вегетативная) нервная система	ЛБ	2
3.	Физиология эндокринной системы	Л.3 Физиология эндокринной системы. Гипоталамо-гипофизарная система.	ЛБ	2
		Л.4 Физиология эндокринной системы. Симпато-адреналовая система.	ЛБ	2
4.	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.	Л.5 Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.	ЛБ	2
5.	Физиология выделения.	Л.6 Физиология выделения. Функции почек. Регуляция водно-солевого баланса.	-	2
6.	Физиология пищеварения	Л.7 Секреторная функция пищеварительной системы	ЛБ	2
		Л.8 Моторная функция пищеварительной системы. Всасывание. Микробиота.	ЛБ	2
7.	Физиология дыхания	Л.9 Внешнее дыхание. Регуляция внешнего дыхания. Газообмен	ЛБ	2
8.	Физиология крови	Л.10 Форменные элементы крови.	ЛБ	2
		Л.11 Гемостаз и группы крови	ЛБ	2
9.	Физиология сердечно-сосудистой системы.	Л.12 Сократительная и электрическая функция сердца. Регуляция деятельности сердца	ЛБ	2
		Л.13 Физиология сосудов. Артериальное давление. Микроциркуляция	ЛБ	2
10.	Физиология сенсорных систем Физиология боли (анализаторы).	Л.14 Физиология сенсорных систем. Зрительный и слуховой анализатор.	ЛБ	2
		Л. 15 Физиология сенсорных систем: вестибулярный, кожный анализатор. Физиология боли.	ЛБ	2

11.	Физиология высшей нервной деятельности (ВНД).	Л.16 Физиология ВНД. Условные рефлексы Типы ВНД. Эмоции. Физиология внимания. Физиология памяти. Физиология сна.	ЛБ	2
ИТОГО:				32

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1.	Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей	ПЗ.1 Введение в физиологию. Основные свойства клеток. Физиология возбудимых тканей. Методы исследования возбудимых тканей. Биоэлектрические явления в возбудимых тканях	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль	4
		ПЗ.2. Физиология рецепторов, нервов и нервно-мышечных синапсов	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ.3 Физиология скелетных мышц. Физиологические свойства и особенности гладких мышц.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
2.	Физиология нервной системы.	ПЗ 4 Функции ЦНС. Передача возбуждения в ЦНС. Рефлекс и его характеристика. Торможение в центральной нервной системе. Электроэнцефалография.	ГД/АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 5 Роль отделов ЦНС в регуляции	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач,	4

		мышечного тонуса и фазных движений.		тестовый контроль, демонстрация практических навыков	
		ПЗ. 6 Физиология вегетативной (автономной) нервной системы.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
3.	Физиология эндокринной системы	ПЗ. 7 Гормональная регуляция функций. Гипатоламо-гипофизарная система. Щитовидная железа. Кальциевый обмен.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 8 Гормональная регуляция функций. Надпочечники. Поджелудочная железа.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
4.	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.	ПЗ. 9 Энергетический баланс организма. Физиологические основы питания.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 10 Терморегуляция.	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
5.	Физиология пищеварения	ПЗ. 11 Секреторная функция желудочно-кишечного тракта.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 12 Двигательная функция пищеварительного тракта. Физиология всасывания.	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4

6.	Физиология выделения.	ПЗ .13 Регуляция водно-солевого состояния	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
7.	Физиология дыхания	ПЗ 14. Внешнее дыхание. Методы исследования внешнего дыхания у человека. Газообмен в легких. Транспорт газов кровью	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ 15. Регуляция внешнего дыхания.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
8.	Физиология крови	ПЗ. 16 Физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови. Эритроциты.	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 17 Антигенные свойства крови. Лейкоциты. Тромбоциты. Гемостаз.	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
9.	Физиология сердечно-сосудистой системы	ПЗ.18 Нагнетательная функция сердца. Физиологические свойства миокарда.	ГД/АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ.19 Электрическая активность сердца. Регуляция деятельности сердца.		контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 20 Физиология кровеносных и лимфатических	АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация	4

		сосудов. Регуляция тонуса сосудов.		практических навыков	
		ПЗ. 21 Артериальное давление и его регуляция. Оценка функционального состояния ССС.	ГД/АС	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
10	Физиология сенсорных систем. Физиология боли (анализаторы)	ПЗ .22. Общие вопросы физиологии сенсорных систем. Зрительная сенсорная система	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 23. Слуховая сенсорная система. Вестибулярная система. Соматосенсорная система. Обонятельная и вкусовая система	ГД	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
11	Физиология высшей нервной деятельности (ВНД)	ПЗ. 24 Физиологические основы познавательной деятельности.	-	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ.25 Условные рефлексы. Условное торможение. Внимание.		контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
		ПЗ. 26 Физиологические основы индивидуального поведения человека. Память. Эмоции. Речь. Сон	-	контрольные вопросы, решение ситуационных задач, тестовый контроль, демонстрация практических навыков	4
ИТОГО:					104

*ГД- групповая дискуссия  
АС – анализ ситуаций*

**5.4. Тематический план семинаров – не предусмотрен**

**5.5. Тематический план лабораторных работ- не предусмотрен**

**5.6 . Самостоятельная работа:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Ведение в физиологию Физиология возбудимых тканей.	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
2	Физиология нервной системы.	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
3	Физиология эндокринной системы	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
4	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция.	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
5	Физиология выделения.	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	4
6	Физиология пищеварения	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
7	Физиология дыхания	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
8	Физиология крови	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
9	Физиология сердечно-сосудистой системы.	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
10	Физиология сенсорных систем Физиология боли	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
11	Физиология высшей нервной деятельности (ВНД).	Работа с учебной литературой. Работа с лекционным материалом.	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи	8
ИТОГО:				80
Подготовка к экзамену:				32

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающиеся могут познакомиться с тематическими и календарными планами лекций и практических занятий, методическими указаниями, перечнем практических навыков и другими учебными материалами, которые представлены на учебном стенде кафедры и в СДО MOODLE

Для эффективного изучения разделов дисциплины «Нормальная физиология» необходимо самостоятельно изучить учебно-методические материалы, размещенные в системе СДО MOODLE и в библиотеке, пройти тестирование по всем предложенным темам, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов на практических занятиях, при необходимости – получить консультативную помощь преподавателя.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в виде экзамена необходимо изучить все оценочные материалы по разделам дисциплины.

### 1. Подготовка к практическим занятиям

На практическое занятие обучающиеся приходят теоретически подготовленными по рассматриваемой теме (вопросы имеются в Рабочей тетради по нормальной физиологии ко всем разделам дисциплины. Подготовка осуществляется по всем основным учебникам курса нормальной физиологии, выданным библиотекой СЗГМУ и лекциям.

Практическое занятие в зависимости от темы и его особенностей может состоять из следующих разделов:

- а) тестовый контроль на исходный уровень знаний (выставляется оценка);
- б) устный опрос по данной теме (выставляется оценка);
- в) практическая работа по данной теме (протокол практической работы обучающийся заполняет в рабочей тетради, после чего преподаватель проверяет и подписывает работу)
- г) тестовый контроль на конечный уровень знаний (выставляется оценка).

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы, которая указана в рабочей тетради в начале новой темы. Требования к выполнению практических заданий в рабочей тетради: все задания для самостоятельной работы обучающегося должны быть выполнены в рабочей тетради, используя материалы лекции и учебной литературы. Рабочие тетради подписываются на каждом занятии преподавателем.

Материал по самостоятельной работе необходимо проработать и выполнить к итоговому занятию по данному разделу. К каждому разделу дисциплины необходимо выполнить самостоятельную работу. Оценка за самостоятельную работу входит в итоговую оценку за раздел дисциплины.

### 2. Подготовка к лекциям

Посещение лекций обязательно. Лекции проходят в очном и очно-заочном формате, дистанционно. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную



строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные лектором. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### 3. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также научно-исследовательские работы, статьи в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

### 4. Текущий контроль успеваемости обучающихся

Осуществляется на занятиях и проводится в форме выполнения тестовых заданий, решения ситуационных задач, собеседования по контрольным вопросам, которые изложены в каждом разделе дисциплины, демонстрации практического навыка.

### 5. Промежуточная аттестация

Проводится в форме экзамена. Экзамен включает: два теоретических вопроса, по разделам дисциплины, ситуационную задачу с пятью вопросами по разделам дисциплины.

## 7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 8.1. Учебная литература:

1. Агаджанян Н. А., Смирнов В. М. Нормальная физиология: Учебник для студентов медицинских вузов. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2009. — 520 с.: ил.

2. Нормальная физиология/ под редакцией К.В. Судакова. - М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 880 с.

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 880 с.: ил. Режим доступа: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -. Режим доступа: [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)

5. Рабочая тетрадь по нормальной физиологии часть 1:

Физиология возбудимых тканей. Физиология нервной системы: учебно-методическое пособие/ под.ред. А.Т. Марьяновича; сост. М.В.Андреевская, Н.А.Гладышева, А.А.Егорова, М.Д. Зверев, Е.В. Дмитриев, Н.А. Кубышкина, Н.В. Очеленкова; СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2023.- 60 с.: ил, табл

Рабочая тетрадь по нормальной физиологии часть 2 Физиология эндокринной системы. Обмен веществ и энергии. Физиология пищеварения. Физиология выделения.: учебно-методическое пособие/ под.ред. А.Т. Марьяновича; сост. М.В.Андреевская, Н.А.Гладышева, А.А.Егорова, М.Д. Зверев, Е.В. Дмитриев, Н.А. Кубышкина, Н.В. Очеленкова; СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2023.- 80 с.: ил, табл

Рабочая тетрадь по нормальной физиологии часть 3: Физиология дыхания. Физиология крови. Физиология сердечно-сосудистой системы: учебно-методическое пособие/ под.ред. А.Т. Марьяновича; сост. М.В.Андреевская, Н.А.Гладышева, А.А.Егорова, М.Д. Зверев, Н.А. Кубышкина, Н.В. Очеленкова; СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2023.- 120 с.: ил, табл

Рабочая тетрадь по нормальной физиологии часть 4 Физиология сенсорных систем. Высшая нервная деятельность: / под.ред. А.Т. Марьяновича; сост. М.В.Андреевская, Н.А.Гладышева, А.А.Егорова, М.Д. Зверев, Н.А. Кубышкина, Н.В. Очеленкова; СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2024.- 65 с.: ил, табл

6. Физиология гематоэнцефалического барьера: учеб.пособие.- СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2017.- 60 с.: сост. Марьянович А.Т., Андреевская М.В.

## 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Краткий словарь физиологических понятий и терминов	<a href="http://en.wikibooks.org/wiki/Human_Physiology">http://en.wikibooks.org/wiki/Human_Physiology</a>
PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1.	Введение в предмет. Физиология возбудимых тканей	размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, <a href="https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167">https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167</a>
2.	Физиология нервной системы	
3.	Физиология эндокринной системы.	
4.	Обмен веществ и энергии. Терморегуляции.	
5.	Физиология выделения	
6.	Физиология пищеварения	
7.	Физиология дыхания	
8.	Физиология крови	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
9.	Физиология сердечно-сосудистой системы.	
10.	Физиология сенсорных систем Физиология боли	
11.	Физиология высшей нервной деятельности	

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

**9.3. Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
6.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	<a href="https://mbasegeotar.ru/">https://mbasegeotar.ru/</a>
10	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
11	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-M14	<a href="https://search.rsl.ru/">https://search.rsl.ru/</a>

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

<b>Специальность:</b>	30.05.02 Медицинская биофизика
<b>Направленность:</b>	Биомедицинская физика и кибернетика
<b>Наименование дисциплины:</b>	Нормальная физиология

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-9.1.	<p><b>знает</b> историю развития физиологии, «логика жизни» основные этапы формирования данной науки; основные физиологические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека в норме; основные принципы работы физиологического оборудования и правила техники безопасности при работе с ним.</p> <p><b>Умеет</b> обобщать полученную информацию о функциях организма, объяснять основные принципы физиологических механизмов, лежащие в основе процессов, протекающих в органах и тканях организма человека; интерпретировать полученные в эксперименте данные; оценить физиологические явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения с использованием современных методологических принципов.</p> <p><b>имеет навык</b> использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи
ИД-1 ОК 2.1.	<p><b>знает</b> закономерности функционирования и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов и систем человека в норме и патологии; закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии, как основы понимания этиологии и патогенеза наследственных заболеваний.</p> <p><b>умеет</b> оценивать и объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении полезного приспособительного результата на разных этапах развития организма; поставить физиологический эксперимент и проанализировать его результаты.</p> <p><b>имеет навык</b> применения методов экспериментального и клинического исследования физиологических показателей организма человека в норме; применения современных методов исследования в физиологии (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ и др).</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,
ИД-2 ОК 2.2.	<p><b>Знает</b> морфофункциональные особенности тканей, органов и систем организма, закономерности их функционирования; основные механизмы регуляции физиологических функций на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях; физиологические основы показателей жизнедеятельности организма в норме и отклонения от этих показателей в динамике.</p> <p><b>умеет</b> оценивать и анализировать полученные в эксперименте данные, объяснять результаты,</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,

	<p>явления и устанавливать их причинно-следственные взаимоотношения с использованием современных методологических принципов; проводить измерения артериального давления и давать качественно-количественную оценку физиологических показателей деятельности различных органов и систем в покое и при нагрузке, а также выделять главные механизмы регуляции гомеостатических функций и физиологические закономерности жизнедеятельности здорового организма в различных условиях его существования, причины возникновения заболевания.</p> <p><b>имеет навык</b> оценки результатов экспериментальных данных, артериального давления (АД), сфигмографии (СФГ), кардиоритмографии (КРГ), ортостатической пробы.</p>	
ИД-3 ОПК-2.3.	<p><b>знает</b> общие закономерности и физиологические механизмы регуляции функции здорового организма; закономерности индивидуального развития организма с учетом анатомо-физиологических особенностей возраста человека; основные физиологические константы физиологических систем и их изменчивость при отклонениях от нормы; сущность методик исследования различных функций здорового организма <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p> <p><b>умеет</b> оценить текущее функциональное состояние физиологических систем; выбрать адекватную методику для исследования функций органов или физиологических систем; перечислить и охарактеризовать основные показатели и константы функциональных систем с учетом возрастных особенностей организма; объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p> <p><b>имеет навык</b> оценки основных констант функциональных систем организма; применения современных методов исследования в физиологии <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,
ИД-1 ОПК-6.1.	<p><b>знает</b> теорию функциональных систем: принципы работы мозга, заложенные в теории функциональных систем П.К. Анохина (принцип целеполагания) и информационной теории эмоций П.В. Симонова (принцип вероятностного прогнозирования); алгоритм современных методов исследования в физиологии и медицине; основы профессиональной этики врача; биосоциальные характеристики различных возрастных категорий пациентов; Правила работы и в электронной информационно-образовательной среде (правила работы с персональной учетной записью с использованием логина и пароля, правила хранения и передачи информации по средством сети интернет).</p> <p><b>умеет</b> анализировать полученные результаты проведенных исследований; работать в информационных системах и информационно-коммуникативной сети «Интернет» с соблюдением</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи, демонстрация практических навыков



	<p>основных принципов конфиденциальности персональных данных; интерпретировать результаты методов функциональной диагностики.</p> <p><b>имеет навык</b> применения электронных ресурсов для работы с учебной и научной литературой в электронно-информационно образовательной среде.</p>	
ОПК-6.2.	<p><b>знает</b> основные правила сбора информации о закономерностях функционирования организма человека в норме.</p> <p><b>умеет</b> пользоваться электронными ресурсами для сбора и анализа данных о функциях организма человека в условиях нормы; проводить расчёты и обработку данных: электрокардиографии (ЭКГ), спирографии (СГ), электромиографии (ЭМГ) и других методов исследования физиологических характеристик организма с использованием программ Biopac Student Lab и УИК БИО.</p> <p><b>имеет навык</b> работы с программой Biopac Student Lab BSL Lessons и учебно –исследовательским комплексе БИО по методиками ЭКГ, СГ, ЭМГ.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,
ИД-3 ОПК-6.3	<p><b>знает</b> основные методы сбора, анализа и обработки информации о закономерностях функционирования организма человека в норме в электронно-информационной среде;</p> <p><b>умеет</b> применять основные методы сбора, анализа и обработки информации о закономерностях функционирования организма человека с использованием современных методов исследования Biopac Student Lab и УИК БИО.</p> <p><b>имеет навык</b> применять базовые технологии преобразования информации: тестовые, табличные, поиск материала в сети Интернет.</p>	контрольные вопросы, тестовые задания, ситуационные задачи,

## 2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

### 2.1. Примеры входного контроля

#### Вопрос № 1 Ионные насосы обеспечивают движение ионов через мембрану:

1. по градиенту концентрации
2. **против градиента концентрации**
3. независимо от потенциала мембраны и разности концентраций
4. первично активным транспортом

#### Вопрос № 2 В ЦНС количественно преобладают следующие типы нейронов:

1. двигательные
2. **вставочные**
3. чувствительные
4. сенсорные

#### Вопрос № 3 Нормы границ слуховых ощущений у человека (Гц):

1. 16 – 500
3. 16 000 – 20 000
4. **16 – 20 000**

5. 4 000 – 16 000

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Выполнено верно 70%-100%
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. Выполнено верно менее 70 %

## 2.2. Примеры тестовых заданий:

### ИД-1 УК-9.1

**Название вопроса: Вопрос № 1** 2-я сигнальная система — речь

**1.приобретается в процессе индивидуального развития**

2. это комплекс условных рефлексов
3. это врожденная способность человека
4. это комплекс безусловных рефлексов

### ИД-1 ОПК-2.1.

**Название вопроса: Вопрос № 2** При увеличении силы раздражителя параметры потенциалов действия чувствительного нервного волокна изменятся следующим образом

**1.частота ПД увеличится, амплитуда ПД останется без изменений**

2. частота ПД увеличится, амплитуда ПД уменьшится
3. частота ПД уменьшится, длительность ПД останется без изменений
4. частота ПД увеличится, длительность ПД увеличится

### ИД-2 ОПК-2.2.

**Название вопроса:Вопрос № 3** Ретикулярная формация

- 1.участвует в активации нейронов коры головного мозга
- 2. активирует и тормозит спинальные рефлексы**
- 3.тормозит проявление ориентировочных рефлексов
- 4.увеличивает выделения норадреналина

### ИД-3 ОПК-2.3.

**Название вопроса: Вопрос № 4** Наибольшее сопротивление току крови создается в

- 1.артериолах**
- 2.крупных артериях
- 3.капиллярах
- 4.венах

### ИД-1 ОПК-6.1.

**Название вопроса: Вопрос № 5** На ЭКГ возбуждение внутренней поверхности желудочков, правой сосочковой мышцы и верхушки сердца отражает зубец {

- 1.Q**
- 2.P
- 3.T
4. S

### ИД-2 ОПК-6.2, ИД-3 ОПК-6.3.

**Название вопроса: Вопрос № 6** Человек за 1 мин поглощает 0,4 л кислорода, выделяет 0,4 л углекислого газа. Калорический эквивалент кислорода равен 5 ккал/л. По какой из ниже приведенных формул можно вычислить энерготраты испытуемого за сутки {

1.  $5 \times 0,4 \times 60 \times 24$
2.  $60 : 5 \times 0,4 \times 24$
3.  $24 : 0,4 \times 60 \times 5$
4.  $60 - 24 \times 0,4$

Критерии оценки, шкала оценивания *тестовых заданий*

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

### 2.3. Примеры алгоритмов демонстрации практических навыков

#### ИД-1 ОПК-6.1

##### 1. Алгоритм демонстрации практических навыков

№ п/п	Действие обучающегося
1	Правильно обработал руки
2	Правильно предложил испытуемому сесть на стул, положить одну ногу на другую
3	Правильно нанес удар по сухожилию четырехглавой мышцы бедра неврологическим молоточком (ниже коленной чашечки)
4	Попросил испытуемого поменять положение нижних конечностей – оценил рефлекторный ответ на противоположной ноге (для сравнения симметричности ответов)
5	Правильно оценил активную подвижность коленных суставов (разгибание, симметричность, объем и силу рефлекторного ответа)
6	Обработал руки гигиеническим способом после манипуляции
7	Информировал испытуемого о результатах исследования

Критерии оценки, шкала оценивания *демонстрации практических навыков*

Оценка	Описание
«отлично»	Знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений
«хорошо»	Знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет
«удовлетворительно»	Знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч., демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем
«неудовлетворительно»	Не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений,

Оценка	Описание
	нормативы и проч., не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки

## 2.4 Примеры контрольных вопросов

### ИД-1 УК-9.1

- Строение и функции нервов. Классификация нервных волокон, их характеристика. Законы проведения возбуждения по нервам. Аксонный транспорт, его физиологическое значение.
- Организация двигательных функций организма. Моторные и ассоциативные зоны коры больших полушарий, их роль в регуляции тонуса и активных целенаправленных движений. Базальные ганглии, их роль в регуляции функций.

### ИД-1 ОПК-2.1.

- Механизм мышечного сокращения и расслабления. Электромеханическое сопряжение. Роль  $Ca^{2+}$  в мышечном сокращении. Регуляторные и сократительные белки скелетных мышц. Гипертрофия и атрофия мышц. Проблема гиподинамии.
- Механизм проведения возбуждения по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам. Роль перехватов Ранвье. Скорость проведения возбуждения по нервным волокнам.

### ИД-2 ОПК-2.2.

- Потенциал действия и его фазы. Изменение возбудимости в процессе возбуждения. Рефрактерность, ее виды и причины.
- Ионный механизм генерации потенциала действия. Роль ионных концентрационных градиентов в формировании потенциала действия. Состояние ионных каналов в различные фазы потенциала действия. Регистрация биопотенциалов (ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ)

### ИД-3 ОПК-2.3.

- Центральное торможение. Тормозные медиаторы ЦНС, механизмы их действия. Вторичное торможение, его виды и физиологическое значение.
- Координационная деятельность ЦНС. Рефлекс. Классификация рефлексов. Структура рефлекторной дуги соматической и вегетативной нервной системы. Обратная связь.

### ИД-1 ОПК-6.1.

- Гуморальная регуляция (ауто-, пара- и эндокринная) функций внутренних органов.
- Гормоны: классификация, цикл жизни гормона. Обратная связь (определение, значение). Особенности отрицательной и положительной обратных связей (примеры).

### ИД-2 ОПК-6.2

- Гипоталамо-гипофизарная система. Релизинг-гормоны. Гормоны аденогипофиза: химическая природа, классификация, клетки-мишени, эффекты.
- Нейрогипофиз, его связь с гипоталамусом. Гормоны нейрогипофиза: химическая природа, клетки-мишени, эффекты. Регуляция секреции нейрогипофиза.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные

Оценка	Описание
	и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

## 2.5. Примеры ситуационных задач:

### ИД-1 УК-9.1

Задача

10-летнему мальчику с развившейся отечностью лица через 3 недели после поражения миндалин острой инфекцией поставлен диагноз: гломерулонефрит (воспаление клубочков почек).

Результаты исследования:

Анализ	Пациент	Норма
Объем мочи, мл/сут	500	850
Цвет	красноватая, мутная	желтая
Белок	++	-
Эритроциты	++	-
АД, мм рт. ст.	160/95	106/60
Содержание белков в плазме, г/л	50	

Вопросы:

- 1) При заболевании почек нарушение каких процессов мочеобразования приводит к появлению белка в моче?
- 2) Опишите возможные механизмы возникновения отеков и причину отека у этого мальчика.
- 3) Что представляет собой онкотическое давление крови, его величина и роль в развитии отеков?
- 4) Прокомментируйте величину АД. Какие основные факторы в норме определяют величину АД? Каковы возможные причины его повышения в данном случае?
- 5) Каковы компоненты сосудистого тонуса? Какие группы лекарственных препаратов можно использовать для его снижения?

### ИД-1 ОПК-2.1.

Задача

Пациенту была проведена операция, во время которой ему было перелито 2 л консервированной крови и на 1 час его подключали к аппарату искусственного кровообращения. После операции наблюдается кровотечение из раны. Пульс – 96 уд/мин, АД – 100/70 мм рт. ст.

Анализ крови: агглютинация с реагентами анти-B и анти-Rh<sup>+</sup>, но отсутствие агглютинации с реагентом анти-A.

Анализ	Пациент	Норма
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л-1	3,5	
Тромбоциты, $\times 10^9$ л-1	100	
Ca <sup>2+</sup> , мМ	1,5	2,2-2,5
Билирубин	больше нормы	

Вопросы:

- 1) Оцените результаты анализа крови. Каковы причины отклонения показателей от нормы? Назовите соответствующие состояния принятыми терминами. Какие действия следует предпринять для улучшения показателей крови?
- 2) Определите группу крови больного и обоснуйте ваш вывод. Какие препараты крови выбрать для переливания?
- 3) Оцените показатели деятельности сердечнососудистой системы.
- 4) Назовите возможные причины кровотечения у данного больного.
- 5) Каковы вероятные причины снижения уровня Ca<sup>2+</sup> в крови? Какие гормоны и другие гуморальные агенты регулируют уровень Ca<sup>2+</sup> в крови?

### ИД-2 ОПК-2.2.

Задача

После операции на желудочно-кишечном тракте пациент 10 суток находился на парентеральном (путем внутривенных вливаний) питании. Ему ежедневно вводили до 4 л жидкости – растворы: 0,9 % NaCl, Рингера-Локка, 5% глюкозы и другие. Больной в послеоперационном периоде потерял 10 кг массы тела.

Анализ	Пациент	Норма
Белки плазмы, г/л	47	
Альбумины, г/л	20	32-55
Гемоглобин, г/л	100	
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л-1	2	
Цветовой показатель	0,7	
Белок в моче, г в сутки	0	0
Плотность мочи	0,1012	
Суточный диурез, л	4	
Онкотическое давление крови, мм рт. ст.	20	

Вопросы:

- 1) Оцените анализ крови, назовите норму для каждого показателя, обозначьте соответствующими терминами. Как объяснить нарушения показателей красной крови? Как их нормализовать?
- 2) Оцените состояние обменных процессов на микроциркуляторном уровне. Возможны ли у пациента отеки?
- 3) Проанализируйте функцию почек.
- 4) Изменился ли у данного больного гормональный контроль деятельности почек?
- 5) Почему у больного значительная потеря массы тела? Как рассчитать идеальную массу тела для конкретного человека?

### ИД-3 ОПК-2.3.

Задача

При анализе условий труда в кузнечном цехе установлено: температура воздуха в зоне работы +30 °С, движение воздуха отсутствует. Работа заключается в перемещении нагретых деталей весом 4 кг в течение всего рабочего дня. К концу рабочей смены снижение массы тела у рабочего составляет 2-3 кг. Калорийность суточного рациона 3700 ккал, масса тела рабочего – 70 кг, КФА – 1,9.

Вопросы:

- 1) Чем объясняется снижение массы тела у рабочего к концу смены? Вычислите показатели его общего и основного обмена. Сравните с калорийностью рациона. Каков характер его энергетического обмена?
- 2) Каковы особенности терморегуляции у рабочих в данных производственных условиях? Какие способы теплоотдачи Вы знаете, какие из них эффективны в данных условиях?
- 3) Какие изменения водно-солевого обмена возможны в организме человека в данных условиях? Какие рецепторы это обнаружат? Какие реакции компенсации возникнут?
- 4) Изменится ли диурез в этих условиях? Как и почему? Каковы механизмы этих изменений?
- 5) Какие изменения можно обнаружить в деятельности сердца? Каковы их механизмы?

### **ИД-1 ОПК-6.1, ИД-3 ОПК-6.3**

Задача

При анализе условий труда в кузнечном цехе установлено: температура воздуха в зоне работы +30 °С, движение воздуха отсутствует. Работа заключается в перемещении нагретых деталей весом 4 кг в течение всего рабочего дня. К концу рабочей смены снижение массы тела у рабочего составляет 2-3 кг. Калорийность суточного рациона 3700 ккал, масса тела рабочего – 70 кг, КФА – 1,9.

Вопросы:

- 1) Чем объясняется снижение массы тела у рабочего к концу смены? Вычислите показатели его общего и основного обмена. Сравните с калорийностью рациона. Каков характер его энергетического обмена?
- 2) Каковы особенности терморегуляции у рабочих в данных производственных условиях? Какие способы теплоотдачи Вы знаете, какие из них эффективны в данных условиях?
- 3) Какие изменения водно-солевого обмена возможны в организме человека в данных условиях? Какие рецепторы это обнаружат? Какие реакции компенсации возникнут?
- 4) Изменится ли диурез в этих условиях? Как и почему? Каковы механизмы этих изменений?
- 5) Какие изменения можно обнаружить в деятельности сердца? Каковы их механизмы?

### **ИД-2 ОПК-6.2**

Задача

Установлено, что у пациента содержание белков плазмы крови составляет 50 г/л. Масса тела – 70 кг, возраст 75 лет.

Вопросы:

- 1) Сравните содержание белка в плазме с нормой, обозначьте состояние соответствующим термином. Перечислите функции белков плазмы крови. Как они изменятся в данном случае?
- 2) Какие причины могут привести к гипопроотеинемии?
- 3) Каковы нормы белка в пищевом рационе? Рассчитайте для пациента белковый оптимум. Что такое – белковый минимум?
- 4) Изменится ли баланс фильтрации и реабсорбции в капиллярах? Как изменится объем интерстициальной жидкости у пациента ?
- 5) Изменится ли эффективное фильтрационное давление в клубочках нефронов у данного пациента? Как рассчитывается ЭФД? Изменится ли скорость клубочковой фильтрации? Чему она равна в норме?

Критерии оценки, шкала оценивания *ситуационных задач*

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
«отлично»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
«хорошо»	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
«удовлетворительно»	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
«неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу

### **3. Процедура проведения текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования, контрольных вопросов, решения ситуационных задач, демонстрации практического навыка.

### **4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации**

#### **4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к экзамену:**

##### **ИД-1 УК-9.1**

1. Основные этапы развития физиологии в мире и в нашей стране. Вклад И.М. Сеченова, И.П. Павлова, А.А. Ухтомского, Л.А. Орбели, А.М. Уголева.
2. Раздражимость и возбудимость. Возбудимые ткани. Порог возбуждения. Классификация раздражителей. Кривая «силы – длительности». Реобазы и хронаксия. Хронаксиметрия, ее значение для клиники.
3. Строение и функции нервов. Классификация нервных волокон, их характеристика. Законы проведения возбуждения по нервам. Аксонный транспорт, его физиологическое значение.
4. Организация двигательных функций организма. Моторные и ассоциативные зоны коры больших полушарий, их роль в регуляции тонуса и активных целенаправленных движений. Базальные ганглии, их роль в регуляции функций.

##### **ИД-1 ОПК-2.1.**

1. Строение и функции клеточных мембран. Ионные каналы, их классификация. Мембранные рецепторы. Ионные насосы. Вторичные посредники (мессенджеры).
2. Физиологические свойства скелетных мышц. Нейромоторная (двигательная) единица. Виды двигательных единиц. Типы мышечных сокращений. Одиночное сокращение, его фазы. Суммация одиночных сокращений и тетанус. Сила и работа мышц.
3. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Электромеханическое сопряжение. Роль  $Ca^{2+}$  в мышечном сокращении. Регуляторные и сократительные белки скелетных мышц. Гипертрофия и атрофия мышц. Проблема гиподинамии.
4. Гладкие мышцы: структурные и функциональные особенности, классификация, механизм сокращения. Регуляторные белки в гладкомышечных клетках, их функции.
5. Механизм проведения возбуждения по безмиелиновым и миелиновым нервным волокнам. Роль перехватов Ранвье. Скорость проведения возбуждения по нервным волокнам.

##### **ИД-2 ОПК-2.2.**



1. Транспорт веществ через клеточную мембрану: активный, пассивный. Особенности транспорта водо-и жирорастворимых веществ.
2. Мембранный потенциал, его величина. Методы регистрации мембранного потенциала. Роль ионных концентрационных градиентов, избирательной проницаемости и  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  насоса в возникновении мембранного потенциала.
3. Раздражители: понятие, классификация. Действие раздражителей на возбудимые ткани. Свойства подпороговых раздражителей. Деполяризация мембраны. Локальный ответ и его фазы. Критический уровень деполяризации.
4. Потенциал действия и его фазы. Изменение возбудимости в процессе возбуждения. Рефрактерность, ее виды и причины.
5. Ионный механизм генерации потенциала действия. Роль ионных концентрационных градиентов в формировании потенциала действия. Состояние ионных каналов в различные фазы потенциала действия. Регистрация биопотенциалов (ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ)

### **ИД-3 ОПК-2.3.**

1. Синапсы в ЦНС: классификация и свойства. Возбуждающий постсинаптический потенциал, его свойства и значение. Возбуждающие медиаторы (нейротрансмиттеры) в ЦНС.
2. Торможение в ЦНС: виды и механизмы. Роль И.М. Сеченова. Тормозной постсинаптический потенциал, его свойства, значение.
3. Свойства нервных центров: суммация, трансформация ритма, дивергенция, конвергенция, иррадиация и др. Доминанта, значение работ А.А. Ухтомского.
4. Центральное торможение. Тормозные медиаторы ЦНС, механизмы их действия. Вторичное торможение, его виды и физиологическое значение.
5. Координационная деятельность ЦНС. Рефлекс. Классификация рефлексов. Структура рефлекторной дуги соматической и вегетативной нервной системы. Обратная связь.

### **ИД-1 ОПК-6.1.**

1. Автономная (вегетативная) нервная система: отделы и высшие центры, взаимодействие отделов, тонус центров.
2. Симпатический отдел автономной (вегетативной) нервной системы: особенности строения, медиаторы (нейротрансмиттеры), роль в регуляции функций организма.
3. Парасимпатический отдел автономной (вегетативной) нервной системы: особенности строения, медиаторы (нейротрансмиттеры), роль в регуляции функций организма.
4. Гуморальная регуляция (ауто-, пара- и эндокринная) функций внутренних органов.
5. Гормоны: классификация, цикл жизни гормона. Обратная связь (определение, значение). Особенности отрицательной и положительной обратных связей (примеры).

### **ИД-2 ОПК-6.2**

1. Роль ствола мозга в регуляции движений (продолговатый мозг, варолиев мост, средний мозг). Основные рефлекс, осуществляемые стволовыми структурами, их значение. Децеребрационная ригидность, механизм ее возникновения.
2. Мозжечок: афферентные и эфферентные связи, участие в регуляции движений. Методы оценки функций мозжечка.
3. Роль среднего мозга в регуляции движений. Рефлексы поддержания позы. Статические и стато-кинетические рефлексы. Ориентировочные рефлексы.

### **ИД-3 ОПК-6.3**

4. Гипоталамо-гипофизарная система. Релизинг-гормоны. Гормоны аденогипофиза: химическая природа, классификация, клетки-мишени, эффекты.

5. Нейрогипофиз, его связь с гипоталамусом. Гормоны нейрогипофиза: химическая природа, клетки-мишени, эффекты. Регуляция секреции нейрогипофиза.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

#### 4.2. Примеры ситуационных задач:

##### ИД-1 УК-9.1

Задача

10-летнему мальчику с развившейся отечностью лица через 3 недели после поражения миндалин острой инфекцией поставлен диагноз: гломерулонефрит (воспаление клубочков почек).

Результаты исследования:

Анализ	Пациент	Норма
Объем мочи, мл/сут	500	850
Цвет	красноватая, мутная	желтая
Белок	++	-
Эритроциты	++	-
АД, мм рт. ст.	160/95	106/60
Содержание белков в плазме, г/л	50	

Вопросы:

- 1) При заболевании почек нарушение каких процессов мочеобразования приводит к появлению белка в моче?
- 2) Опишите возможные механизмы возникновения отеков и причину отека у этого мальчика.
- 3) Что представляет собой онкотическое давление крови, его величина и роль в развитии отеков?
- 4) Прокомментируйте величину АД. Какие основные факторы в норме определяют величину АД? Каковы возможные причины его повышения в данном случае?
- 5) Каковы компоненты сосудистого тонуса? Какие группы лекарственных препаратов можно использовать для его снижения?

##### ИД-1 ОПК-2.1.

Задача

Пациенту была проведена операция, во время которой ему было перелито 2 л консервированной крови и на 1 час его подключали к аппарату искусственного кровообращения. После операции наблюдается кровотечение из раны. Пульс – 96 уд/мин, АД – 100/70 мм рт. ст.

Анализ крови: агглютинация с реагентами анти-B и анти-Rh<sup>+</sup>, но отсутствие агглютинации с реагентом анти-A.

Анализ	Пациент	Норма
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л-1	3,5	
Тромбоциты, $\times 10^9$ л-1	100	
Ca <sup>2+</sup> , мМ	1,5	2,2-2,5
Билирубин	больше нормы	

Вопросы:

- 1) Оцените результаты анализа крови. Каковы причины отклонения показателей от нормы? Назовите соответствующие состояния принятыми терминами. Какие действия следует предпринять для улучшения показателей крови?
- 2) Определите группу крови больного и обоснуйте ваш вывод. Какие препараты крови выбрать для переливания?
- 3) Оцените показатели деятельности сердечнососудистой системы.
- 4) Назовите возможные причины кровотечения у данного больного.
- 5) Каковы вероятные причины снижения уровня Ca<sup>2+</sup> в крови? Какие гормоны и другие гуморальные агенты регулируют уровень Ca<sup>2+</sup> в крови?

## ИД-2 ОПК-2.2.

Задача

После операции на желудочно-кишечном тракте пациент 10 суток находился на парентеральном (путем внутривенных вливаний) питании. Ему ежедневно вводили до 4 л жидкости – растворы: 0,9 % NaCl, Рингера-Локка, 5% глюкозы и другие. Больной в послеоперационном периоде потерял 10 кг массы тела.

Анализ	Пациент	Норма
Белки плазмы, г/л	47	
Альбумины, г/л	20	32-55
Гемоглобин, г/л	100	
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л-1	2	
Цветовой показатель	0,7	
Белок в моче, г в сутки	0	0
Плотность мочи	0,1012	
Суточный диурез, л	4	
Онкотическое давление крови, мм рт. ст.	20	

Вопросы:

- 1) Оцените анализ крови, назовите норму для каждого показателя, обозначьте соответствующими терминами. Как объяснить нарушения показателей красной крови? Как их нормализовать?
- 2) Оцените состояние обменных процессов на микроциркуляторном уровне. Возможны ли у пациента отеки?
- 3) Проанализируйте функцию почек.
- 4) Изменился ли у данного больного гормональный контроль деятельности почек?
- 5) Почему у больного значительная потеря массы тела? Как рассчитать идеальную массу тела для конкретного человека?

### **ИД-3 ОПК-2.3.**

Задача

При анализе условий труда в кузнечном цехе установлено: температура воздуха в зоне работы +30 °С, движение воздуха отсутствует. Работа заключается в перемещении нагретых деталей весом 4 кг в течение всего рабочего дня. К концу рабочей смены снижение массы тела у рабочего составляет 2-3 кг. Калорийность суточного рациона 3700 ккал, масса тела рабочего – 70 кг, КФА – 1,9.

Вопросы:

- 1) Чем объясняется снижение массы тела у рабочего к концу смены? Вычислите показатели его общего и основного обмена. Сравните с калорийностью рациона. Каков характер его энергетического обмена?
- 2) Каковы особенности терморегуляции у рабочих в данных производственных условиях? Какие способы теплоотдачи Вы знаете, какие из них эффективны в данных условиях?
- 3) Какие изменения водно-солевого обмена возможны в организме человека в данных условиях? Какие рецепторы это обнаружат? Какие реакции компенсации возникнут?
- 4) Изменится ли диурез в этих условиях? Как и почему? Каковы механизмы этих изменений?
- 5) Какие изменения можно обнаружить в деятельности сердца? Каковы их механизмы?

### **ИД-1 ОПК-6.1, ИД-3 ОПК-6.3**

Задача

При анализе условий труда в кузнечном цехе установлено: температура воздуха в зоне работы +30 °С, движение воздуха отсутствует. Работа заключается в перемещении нагретых деталей весом 4 кг в течение всего рабочего дня. К концу рабочей смены снижение массы тела у рабочего составляет 2-3 кг. Калорийность суточного рациона 3700 ккал, масса тела рабочего – 70 кг, КФА – 1,9.

Вопросы:

- 1) Чем объясняется снижение массы тела у рабочего к концу смены? Вычислите показатели его общего и основного обмена. Сравните с калорийностью рациона. Каков характер его энергетического обмена?
- 2) Каковы особенности терморегуляции у рабочих в данных производственных условиях? Какие способы теплоотдачи Вы знаете, какие из них эффективны в данных условиях?
- 3) Какие изменения водно-солевого обмена возможны в организме человека в данных условиях? Какие рецепторы это обнаружат? Какие реакции компенсации возникнут?
- 4) Изменится ли диурез в этих условиях? Как и почему? Каковы механизмы этих изменений?
- 5) Какие изменения можно обнаружить в деятельности сердца? Каковы их механизмы?

### **ИД-2 ОПК-6.2**

Задача

Установлено, что у пациента содержание белков плазмы крови составляет 50 г/л. Масса тела – 70 кг, возраст 75 лет.

Вопросы:

- 1) Сравните содержание белка в плазме с нормой, обозначьте состояние соответствующим термином. Перечислите функции белков плазмы крови. Как они изменятся в данном случае?
- 2) Какие причины могут привести к гипопроотеинемии?
- 3) Каковы нормы белка в пищевом рационе? Рассчитайте для пациента белковый оптимум. Что такое – белковый минимум?

- 4) Изменится ли баланс фильтрации и реабсорбции в капиллярах? Как изменится объем интерстициальной жидкости у пациента ?
- 5) Изменится ли эффективное фильтрационное давление в клубочках нефронов у данного пациента? Как рассчитывается ЭФД? Изменится ли скорость клубочковой фильтрации? Чему она равна в норме?

Критерии оценки, шкала оценивания *ситуационных задач*

Оценка	Описание
«отлично»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
«хорошо»	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
«удовлетворительно»	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
«неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (*экзамен*)

Оценка	Описание
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практическое(ие) задание(ия). Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) и при выполнении практического(их) задания(ий) продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

## 5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен включает в себя: собеседование по контрольным вопросам, решение ситуационных задач.