

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт медицины, экологии и физической культуры  
Кафедра физиологии и патофизиологии

**Михайлова Н.Л.**

**Нормальная физиология**

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов  
специальности 33.05.01 «Фармация»

Ульяновск  
2019

Печатается по решению Учёного совета  
Института медицины, экологии и физической культуры  
Ульяновского государственного университета  
(протокол №10/210, 19.06.201)

Рецензент:  
доктор биологических наук, заведующий кафедрой  
биологии, экологии и природопользования УлГУ *С.М. Слесарев*

**Михайлова Н.Л.**

**«Нормальная физиология»:** методические рекомендации для самостоятельной работы студентов специальности «Фармация» / , Н.Л.Михайлова. – Ульяновск : УлГУ,2019.

Методическое пособие подготовлено в соответствии с требованиями рабочей программы и содержит методические указания по основным разделам учебной дисциплины «Нормальная физиология»: согласно действующему учебному плану. Методическое пособие предназначено для организации самостоятельной работы студентов медицинского факультета, обучающихся по специальностям 33.05.01 «Фармация».

© Михайлова Н.Л., 2019  
© Ульяновский государственный  
университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, РАЗДЕЛОВ	стр
1	<b>Цели освоения дисциплины</b>	4
2	<b>Задачи освоения дисциплины</b>	4
3	<b>Место дисциплины в структуре ООП ВО</b>	4
4	<b>Разделы, темы, вопросы для самостоятельной работы студентов</b>	5
5	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ</b>	10
6	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ</b>	12
7	<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	18

**Цели освоения дисциплины:** Цель освоения учебной дисциплины «Нормальная физиология» состоит в овладении знаниями о функциях нормального здорового организма; как функциональной системы; понимания принципов механизма действия того или иного лекарственного вещества, анализа изменения деятельности органов и систем при действии биологически активных веществ с позиций системного подхода.

#### **Задачи освоения дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний в области особенностей протекания физиологических процессов на этапах системогенеза;
- обучение студентов важнейшим методам анализа физиологических механизмов на различных уровнях организации живого, работы функциональных систем, обеспечивающих поддержание гомеостаза, позволяющим давать общую оценку результатов исследований физиологического состояния человека;
- обучение студентов навыкам научного исследования механизмов действия биологически-активных веществ;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студентов навыков общения с коллективом.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП, ОПОП:**

Учебная дисциплина «Нормальная физиология» относится к блоку 1 его базовой части Б1. Б.21.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

физиология с основами анатомии, латинский язык, химия, физика.

Дисциплина «Нормальная физиология» является основой для изучения последующих дисциплин: патологии, фармакологии, клинической фармакологии, и др.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Практикум по нормальной физиологии содержит различные экспериментальные задания в соответствии со всеми основными разделами теоретического курса и самостоятельно выполняется в лаборатории кафедры физиологии, оснащённой лабораторной техникой. В рамках курса студенты решают виртуальные задачи — это тренажёр для самостоятельной работы.

Вне аудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей

являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к практическим работам, их оформление.

- подготовка к практическим работам, их оформление.

### 3. Разделы, темы, вопросы для самостоятельной работы студентов

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Общие свойства функциональных систем.</b>			
<p>Функциональные системы популяционного уровня.                      Функциональные системы психического уровня. Корреляция и регуляция.                      Информационные свойства функциональных систем. Системогенез и морфогенез. Опережающая направленность системогенеза.                      Внутрисистемная гетерохрония.                      Межсистемная гетерохрония.                      Химическая гетерогенность органов.                      Консолидация функциональных систем.                      Возрастной системогенез.                      Кибернетические свойства функциональных систем.</p>	<p>Подготовка к сдаче зачёта</p>	<p>4</p>	<p>собеседование</p>
<b>Раздел 2. Функциональные системы гомеостатического уровня организации.</b>			

Функциональные системы популяционного уровня. Функциональные системы психического уровня. Корреляция и регуляция. Информационные свойства функциональных систем. Системогенез и морфогенез. Опережающая направленность системогенеза. Внутрисистемная гетерохрония. Межсистемная гетерохрония. Химическая гетерогенность органов. Консолидация функциональных систем. Возрастной системогенез. Кибернетические свойства функциональных систем.	Подготовка к сдаче зачёта	18	собеседование
<b>Раздел 3. Системная организация поведенческих актов.</b>			
Системная организация психической деятельности человека.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачёта	10	собеседование
<b>Раздел 4. Системная организация интегративных функций организма.</b>			
Системные механизмы трудовой деятельности.	Подготовка к сдаче зачёта	4	собеседование
<b>Итого</b>		<b>36</b>	

## МАТЕРИАЛ

### по курсу НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

#### к зачёту (III семестр)

Индекс ком петен ции	№ зада ния	Условия задачи (формулировка задания)
<b>1. Общие свойства функциональных систем.</b>		
ОПК-2	1	Истоки теории функциональных систем. И.М.Сеченов. И.П.Павлов. А.А.Ухтомский. Л.фон Бергаланфи. П.К.Анохин. Определение «функциональных систем» Основные свойства функциональных систем: самоорганизация, системообразующая роль результата, саморегуляция, изоморфизм, голографический принцип построения,

		<p>избирательная мобилизация органов и тканей, взаимодействие элементов результату, информационные свойства, консерватизм и пластичность Факторы самоорганизации. Роль адаптивных результатов. Системообразующая роль результата. Разновидности адаптивных результатов. Жёсткие и пластичные константы организма. Гомеокинезис. Торсионный механизм саморегуляции. Внутренние и внешние звенья саморегуляции. Системная организация нервных центров. Центральная архитектура функциональных систем. Обратная афферентация. Функциональные системы – динамические организации. Функциональные системы разного уровня организации: функциональные системы метаболического уровня; функциональные системы гомеостатического уровня; функциональные системы поведенческого уровня; функциональные системы популяционного уровня; функциональные системы психической деятельности человека. Голографические свойства компонентов центральной архитектуры функциональных систем. Избирательная мобилизация органов и тканей. Компенсаторные свойства. Взаимодействие элементов в функциональных системах, способствующее достижению результата. Корреляция и регуляция. Информационные свойства функциональных систем.</p>
ОПК-2	2	<p><b>Взаимодействие функциональных систем в организме.</b> Иерархическое доминирование функциональных систем. Иерархия результатов. Мультипараметрическое взаимодействие функциональных систем. Последовательное взаимодействие функциональных систем. Каскадное взаимодействие результатов функциональных систем. Системное квантование жизнедеятельности. Последовательное квантование процессов жизнедеятельности. Иерархическое квантование процессов жизнедеятельности. Смешанное квантование процессов жизнедеятельности. Системогенез и морфогенез. Опережающая направленность системогенеза. Пренатальный системогенез. Системогенез гомеостазиса. Системогенез внешнего дыхания. Первый вдох новорожденного. Родовой акт в системогенезе плода. Внутрисистемная гетерохрония. Межсистемная гетерохрония. Химическая гетерохрония. Химическая гетерогенность органов. Консолидация функциональных систем. Пренатальный системогенез движения. Принцип минимального обеспечения функций. Системогенез нервной ткани. Фрагментация органов. Роль генома в пренатальном системогенезе. Системная синхронизация функций. Молекулярно-генетический системогенез. Постнатальный системогенез. Системогенез поведенческих актов. Возрастной системогенез. «Системокванты» генома. «Системокванты» эмбриогенеза. «Системокванты» критических периодов развития плода. Функциональные системы – единицы интегративной деятельности организма. Кибернетические свойства функциональных систем. Динамическая организация функциональных систем. Градуальное восприятие результата. Взаимодействие нервной и гуморальной сигнализации о результате. Динамическая мобилизация исполнительных органов. Функциональные системы – центрально-</p>

		периферические образы
<b>2. Функциональные системы гомеостатического уровня организации</b>		
ОПК-2	2.1	<p><b>Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма клеточный состав крови.</b> Общая характеристика функциональной системы. Характеристика результатов деятельности: эритроциты; лейкоциты; функции отдельных форм лейкоцитов (нейтрофильные гранулоциты, эозинофильные гранулоциты, базофильные гранулоциты, моноциты, макрофаги, лимфоциты); тромбоциты. Функции тромбоцитов. Лейкоцитарная антигенная система человека. Образование эритроцитов. Разрушение эритроцитов (гемолиз). Виды гемолиза: осмотический, механический, биологический, химический, термический. Внутриклеточный гемолиз, внутрисосудистый гемолиз. Факторы, влияющие на количество эритроцитов. Роль центральной нервной системы в эритропоэзе. Ингибиторы эритропоэза. Образование лейкоцитов. Количество лейкоцитов. Факторы, влияющие на количество лейкоцитов. Регуляция лейкопоэза. Факторы, влияющие на количество тромбоцитов. Динамика работы функциональной системы. Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови. Общая характеристика. Характеристика результата функциональной системы. Объем крови. Распределение объема крови в сердечно-сосудистой системе человека. Рецепторы результата. Центральное и эндокринное звенья саморегуляции. Местные механизмы саморегуляции. Исполнительные механизмы: депонирование крови и перераспределение кровотока, транскапиллярный обмен жидкости, изменение просвета сосудов вен, изменение работы сердца и скорости кровотока, изменение интенсивности процессов кроветворения и кроворазрушения, изменение водного баланса организма. Динамика работы функциональной системы в разных режимах. Уменьшение объема крови. Увеличение объема крови.</p>
ОПК-2	2.2	<p><b>Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма уровень pH в организме.</b> Кислотно-основное состояние. Общая характеристика. Источники протонов в организме: ионизация воды; диссимилиация углеродных скелетов белков, жиров и углеводов. Показатель pH. Системные механизмы поддержания оптимального для метаболизма кислотно-основного состояния. Характеристика результата. Рецепция результата: периферические хеморецепторы, центральные хеморецепторы. Сигнализация от рецепторов в нервные центры: сигнализация от периферических хеморецепторов, сигнализация от центральных рецепторов. Нервные центры. Исполнительные механизмы функциональной системы: буферные механизмы саморегуляции; сопряженные кислотно-основные пары - основа буферных систем. Буферные растворы. Общая характеристика буферных систем. Буферная емкость раствора. Гидрокарбонатный буферный раствор, фосфатный буферный раствор. белковые буферные растворы. гемоглобиновый буфер. Физико-химические свойства</p>



		<p>гемоглобина. Механизм связывания гемоглобина с кислородом. Значение гемоглобинового буфера эритроцитов и гидрокарбонатного буфера плазмы для поддержания в процессе дыхания оптимального значения рН крови. Дыхательный механизм регуляции. Почечные механизмы регуляции. Реабсорбция гидрокарбоната. Почечная экскреция кислот. Буферы мочи. Аммониевый буфер мочи, почечный механизм образования аммиака. Фосфатный буфер мочи. Другие исполнительные механизмы: Секреторная функция поджелудочной железы, выделительная функция желудочно-кишечного тракта, потоотделение, внешнее звено саморегуляции. Функциональная система, поддерживающая уровень рН в организме, как целостная организация.</p>
ОПК-2	2.3	<p><b>Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма уровень кровяного давления.</b> Общая характеристика. Значение кровяного давления Характеристика параметров результата деятельности функциональной системы: объемная скорость кровотока, линейная скорость кровотока. Физиологические особенности кровотока: Давление крови по ходу сосудистого русла. Кровяное давление в различных участках кровеносного русла. Пульсовые колебания по ходу сосудистого русла. Кровенаполнения органов и тканей различных частей тела. Рецепция результата. Физиологические свойства барорецепторов. Сигнализация о результате. Нервные центры. Исполнительные механизмы. Работа сердца. Регуляция деятельности сердца: гемодинамический тип регуляции, нервный тип регуляции, гуморальный тип регуляции. Изменение массы циркулирующей крови. Вещества с прессорным характером воздействия. Вещества с депрессорным характером воздействия. «Золотое правило» саморегуляции артериального давления. Динамика работы функциональной системы в разных режимах. Режим повышенного кровяного давления. Режим падения кровяного давления.</p>
ОПК-2	2.4	<p><b>Функциональная система поддержания оптимальных величин дыхательных показателей.</b> Общая характеристика процесса дыхания. Результат деятельности функциональной системы. Обмен газов между организмом и атмосферой. Стадии дыхания. Внешнее дыхание. Системные механизмы вдоха и выдоха Дыхательные движения. Механика вдоха. Эластичность легких. Механизм вдоха. Пассивный механизм выдоха. Дыхательный цикл Пневмоторакс. Легочная вентиляция. Объемы легочной вентиляции. Дыхательный объем. Резервный объем вдоха. Резервный объем выдоха. Остаточный объем. Жизненная емкость легких. Характеристика жизненной емкости легких. «Мертвое» воздушное пространство. Сурфактанты. Газообмен в легких. Содержание газов в атмосферном воздухе. Состав альвеолярного воздуха. Анализ газового состава альвеолярного воздуха. Газообмен в альвеолах. Факторы определяющие газообмен. Транспорт газов кровью. Перенос кровью кислорода. Физическое растворение кислорода.</p>

		<p>Химическое соединение кислорода. Кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, определяющие кривую диссоциации оксигемоглобина. Биологическое значение кривой диссоциации оксигемоглобина. Эффективность транспорта. Эффект Бора. Транспорт кровью углекислоты. Разновидности транспорта углекислоты. Перенос углекислоты из тканей в легкие. Химические связи. Кривая диссоциации углекислоты в крови Конкуренция с кислородом. Зависимость рН от содержания углекислоты и кислорода. Регуляция дыхания. Дыхательная потребность Роль углекислоты. Недостаток кислорода. Избыток кислорода. Ацидоз. Алкалоз. Хеморецепция дыхательных показателей. Периферические хеморецепторы. Морфо-функциональная организация хеморецепторов Доказательство хеморецепции. Центральные хеморецепторы. Сигнализация о дыхательных показателей. Дыхательный центр. Локализация дыхательного центра. Морфо-функциональная организация дыхательного центра. Дыхательные нейроны. Фазная деятельность нейронов продолговатого мозга. Автоматия дыхательного центра. Роль блуждающего нерва в регуляции дыхания. Другие факторы регуляции дыхания: роль температуры, сигнализация от мышц, эмоциональные влияния, влияние артериального давления, болевые реакции, речь и дыхание. Произвольный контроль дыхания. Интегративные влияния на дыхательный центр. Центральная архитектура функциональной системы поддержания оптимальных величин дыхательных показателей. Аффферентный синтез. Исполнительные механизмы. Контроль и оценка результативности дыхательного акта. Обратная афферентация. Нейрональная организация акцептора результата действия в дыхательном центре. Многосвязная регуляция дыхательных показателей в организме. Саморегуляция дыхательных показателей при различных условиях.</p>
ОПК-2	2.5	<p><b>Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень питательных веществ.</b> Внутреннее звено саморегуляции. Внешнее звено саморегуляции. Характеристика уровня питательных веществ в крови как предконечного результата функциональной системы питания. Белки как питательный материал. Белки плазмы крови. Липиды. Углеводы. Рецепция изменений уровня питательных веществ в крови. Сигнализация в нервные центры о достигнутом результате. Хеморецепторы каротидных клубочков. Хеморецепторы гипоталамуса. Глюкорецепторы гипоталамуса. Рецепторы гипоталамуса к аминокислотам Рецепторы гипоталамуса к жировым веществам. Каскадный механизм сигнализации о результате. функциональная организация пищевого центра. Пищевая мотивация. Гипоталамические центры «голода» и «насыщения». Триггерный механизм возбуждения центров гипоталамуса. Системные механизмы голода. Объективные проявления состояния голода. Факторы, определяющие состояния голода. Теория «пустого» желудка. Теория «голодной» крови. Последовательность механизмов формирования голода. Депонирование питательных веществ. Пейсмекерный механизм</p>

		<p>пищевой мотивации. Восходящие влияния гипоталамических центров. Системные механизмы насыщения. Фазы пищевого насыщения. Фаза сенсорного насыщения. Фаза обменного насыщения. Физиологические механизмы внутреннего звена саморегуляции. Механизмы голодания. Механизмы эндогенного распределения веществ в пищеварительном тракте. Гомеостазис пищеварительного тракта. Участие пищеварительного тракта в общем метаболизме организма. Депонирование питательных веществ в организме и их последующее использование. Внешнее депонирование, Внутренне депонирование. Жировое депо. Депо глюкозы. Метаболизм белков. Поиск и прием пищи как внешнее звено саморегуляции. Пищевая мотивация. Системные механизмы пищеварения. Пищеварение в ротовой полости. Слюноотделение. Регуляция слюноотделения. Жевание. Функции пищевода. Пищеварение в желудке. Ферментативные процессы в желудке. Желудочная секреция. Механизм желудочной секреции. Гуморальный механизм секреции желудка. Роль пищевых ингредиентов. Торможение секреции желудка. Моторная функция желудка. Саморегуляторный механизм работы пилорического сфинктера. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Сок поджелудочной железы. Секреция поджелудочного сока и ее механизм. Желчь. Желчеобразование. Состав желчи. Желчные кислоты. Функции желчи. Механизм желчевыделения. Кишечный сок. Пищеварение в тонком кишечнике. Регуляция секреторной функции кишечника. Пептиды пищеварительного тракта. Роль контакта пищи со слизистой кишечника. Пристеночное пищеварение. Кишечная бактериальная флора. Моторика тонкого кишечника. Пищеварение в толстом кишечнике. Бактериальная флора. Формирование каловых масс. Пищеварительный процесс как континуум «системоквантов». Всасывание питательных веществ. Всасывание в кишечнике. Диффузия и активный транспорт. Всасывание углеводов. Всасывание жиров. Всасывание воды. Всасывание витаминов. Функциональная система, обеспечивающая акт дефекации. Состав кала. Результат деятельности функциональной системы. Внутреннее звено саморегуляции. Внешнее звено саморегуляции. Формирование позыва к дефекации. Доминанта дефекации. Акт дефекации. Регуляция акта дефекации. Факторы, влияющие на позыв к дефекации.</p>
ОПК-2	2.6	<p><b>Функциональная система, поддерживающая оптимальную для метаболизма организма температуру тела.</b> Общая характеристика. Гомеотермия. Пойкилотермия. Гетеротермия. Температура тела человека как результат деятельности функциональной системы. Температурная схема организма. температура крови. Рецепция результата. Функциональная мобильность рецептора. Морфофункциональная характеристика терморекцепторов. Центральное звено терморегуляции. Роль гипоталамуса. Центры теплопродукции заднего гипоталамуса. Другие центры терморегуляции. Исполнительные механизмы деятельности функциональной системы. Теплопродукция. Работа мышц и теплопродукция. Мышечная дрожь и</p>

		теплопродукция. Роль кожи. Специфическое динамическое действие пищи. Факторы, влияющие на теплопродукцию. Теплоотдача: теплопроводение, теплоизлучение. теплоемкость среды, конвекция. механизм теплоотдачи. потоотделение. теплоотдача через легкие, покровные образования, поведенческая терморегуляция. Динамика работы функциональной системы при гипо- и гипертермии.
ОПК-2	2.7	<b>Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень осмотического давления в организме.</b> Общая характеристика. Осмотическое давление в организме. Баланс воды в организме. Водно-солевой баланс. Соединительная ткань в водно-солевом балансе. Механизм действия гиалуронидазы. Архитектоника функциональной системы. Результат действия функциональной системы. Осмотическое давление плазмы крови – предконечный результат деятельности функциональной системы. Зависимость осмотического давления от водно-солевого баланса. Каскад предконечных результатов. Рецепция результата. Нервная сигнализация о результате. Центральные осморцепторы. Механизмы саморегуляции осмотического давления. Местные механизмы саморегуляции. Гормональная саморегуляция. Нейросекреторная функция ядер переднего гипоталамуса. Рецепторы вазопрессина. Динамика действия вазопрессина. Рефлекторные и гормональные влияния на секрецию вазопрессина. Несахарный диабет. Исполнительные механизмы функциональной системы. Мочевыделение. Транскапиллярный обмен жидкостей и ионов. Потоотделение. Выделение воды через легкие. Внешнее звено саморегуляции. Мотивация жажды и солевая мотивация. Периферическая теория жажды. Теория дегидратации тканей. Центральная теория жажды. Гипоталамические центры жажды. Теория биологически активных веществ жажды. Системные механизмы жажды. Мотивация жажды в формировании личности. Солевая мотивация. Удовлетворение водно-солевой мотивации Мотивация жажды в формировании алкогольной мотивации. Динамика работы функциональной системы, определяющей оптимальный уровень осмотического давления в организме.
ОПК-2	2.8	<b>Функциональная система выделения. Общая характеристика деятельности функциональной системы.</b> Общая композиция функциональной системы. Функциональная система мочеобразования и мочевыделения. Результат деятельности системы. Общая характеристика выделительной функции почек. Строение почки. Нефрон. Почечные каналцы. Мочеобразование. Клубочковая фильтрация. Свойства почечного фильтра. Первичная моча. Механизмы почечной фильтрации. Скорость клубочковой фильтрации. Эффективность почечной фильтрации. Транспорт веществ в каналцах почки. Реабсорбция. Последовательность процессов реабсорбции в почках. Пороговые вещества. Непороговые вещества. Избирательная реабсорбция. Реабсорбция в проксимальных извитых каналцах.

		<p>Технические принципы поворотного-противоточной системы. Транспорт натрия как ведущий фактор поворотного-противоточной системы почки. Концентрирующий механизм петли Генле. Распределение осмотической концентрации мочи в разных частях петли Генле. Осмотическое давление в почке. Реабсорбция в дистальных извитых канальцах. Реабсорбция в избирательных трубочках Реабсорбция глюкозы. Реабсорбция аминокислот. Реабсорбция белков. Реабсорбция мочевины. Реабсорбция воды и солей. Секреторная функция почек. Транспортные системы канальцевой секреции. Фильтрационно-реабсорбционно- секреторная теория мочеобразования. Рецепторы результата. Восприятие результата. Центры мочеобразования и мочевыделения. Регуляция мочеобразования и мочевыделения. Гуморальная регуляция. Влияние вазопрессина. Механизм действия вазопрессина. Влияние гормонов коры надпочечников. Роль биологически активных веществ. Нервная регуляция мочеобразования. Саморегуляция почечного кровотока. Ренин- ангиотензиновая система. Юстагломерулярные нефроны. Взаимодействие ангиотензина-II с альдостероном. Факторы, активирующие ренин-ангиотензиновую систему. Тормозное влияние на образование ренина. Физиологические эффекты ренин-ангиотензиновой системы. Функциональная оценка деятельности почек. Коэффициент очищения или почечный клиренс. Определение скорости клубочковой фильтрации. Расчет скорости канальцевой реабсорбции. Расчет почечной секреции. Почечный кровоток Определение величины почечного кровотока. Динамика работы функциональной системы мочеобразования и мочеотделения при различных состояниях организма. Функциональная система мочевыделения. Общая характеристика. Результат деятельности системы. Механизм заполнения мочевого пузыря. Рецепторы результата. Сигнализация о результате формирования позыва к мочеиспусканию. Центральные механизмы функциональной системы мочевыделения. Акт мочеиспускания. Функциональная система, обеспечивающая акт мочеиспускания. Функциональная система потоотделения. Выделение через легкие и кишечник.</p>
ОПК-2	2.9	<p><b>Функциональная система, определяющая половые функции организма. Половые функции.</b> Общая характеристика. Системогенез половой функции. Вторичные половые признаки. Половая зрелость. Репродуктивный цикл. Половой цикл. Характеристика результата действия системы. Содержание гормонов в моче. Общие свойства и функции половых гормонов. Выработка половых гормонов у в половых железах. Внегонадные источники половых гормонов. Биосинтез половых гормонов. Рецепция результата. Взаимодействие половых гормонов с клетками. Внутреннее звено саморегуляции. Общая характеристика. Нейроэндокринный аппарат. Органы мишени. Половые железы. Гормоны гипофиза. Гипоталамические центры. Экстра гипоталамические влияния. Исполнительные механизмы. Общая характеристика. Саморегуляция содержания половых гормонов в женском организме Яичниковый цикл. Морфологические источники</p>

синтеза половых гормонов в яичнике. Фолликулярная фаза. Фолликул. Фолликулогенез. Зрелый фолликул. Эндокринная функция фолликула. Пубертантный яичник. Гормоны, секретируемые яичником. Эстрогены. Роль эстрогенов в яичнике. Андрогены. Овуляция как результат функциональной системы половых функций. Ритм овуляции. Факторы овуляции. Роль овариальных факторов. Гормоны яичника и овуляция. Роль гипофизарных гормонов в овуляции. Другие гормоны гипофиза. Роль гипоталамуса в овуляции. Экстрагипоталамические влияния. Суточный ритм овуляции. Лютеиновая фаза. Желтое тело. Эндокринная функция желтого тела. Инволюция желтого тела. Нестероидные гормоны яичника. Простагландины. Пептидные гормоны. Центральная регуляция содержания половых гормонов в женском организме. Гипоталамическая регуляция. Нейросекреторные гипофизарные центры гипоталамуса. Локализация гонадолиберинных клеток. Транспорт гонадолиберина. Регуляция секреции гонадолиберина. Роль половых гормонов в секреции гонадолиберина. Взаимодействие центров. Роль обратных гормональных связей в деятельности гипоталамических центров. Роль супрахиазматического ядра в деятельности нейросекреторных центров гипоталамуса. Роль эпифиза. Гипофизарная регуляция. Гонадотропные гормоны аденогипофиза. Фолликулостимулирующий гормон. Лютеинизирующий гормон. Пролактин. Внепродуктивное действие. Типы секреции гипофизарных гонадотропных гормонов. Тоническая секреция гипофизарных гормонов. Циклическая секреция гипофизарных гормонов. Суточный ритм секреции. Циклические изменения гипофизарных и половых гормонов в женском организме. Фолликулостимулирующий гормон. Эстрогены. Лютеинизирующий гормон. Прогестерон. Пролактин. Менструальный цикл. Циклические изменения в матке. Фаза десквамации. Фаза регенерации. Фаза пролиферации. Фаза секреции. Внепродуктивные исполнительные механизмы в саморегуляции половых гормонов. Мужские половые функции. Репродуктивный аппарат. Саморегуляция половых гормонов в мужском организме. Мужские половые гормоны, Половые гормоны надпочечников. Эстрогены. Биологические эффекты мужских половых гормонов. Органы-мишени. Рецепторы андрогенов. Цитоплазматические рецепторы. Ядерные рецепторы. Сперматогенез. Гормональная регуляция сперматогенеза. Интерстициальные клетки Лейдига. Клетки Сертоли. Миоэпителиальные клетки. Системные механизмы формирования полового влечения. Системные механизмы полового поведения. Центральные механизмы полового влечения. Роль половых гормонов. Формирование полового влечения в мужском организме. Формирование полового влечения в женском организме. Роль структур центральной нервной системы. Роль социальных факторов в сексуальном поведении. Функциональная система размножения. Половой акт. Влияние алкоголя на половую возбудимость. Оплодотворение яйцеклетки.

### 3. Системная организация поведенческих актов.

ОПК-2	3.1	<p><b>Компоненты системной организации поведения. Результат как ведущий фактор организации поведения.</b> Значение результата в онтогенезе живых существ. Результат в приспособительной деятельности животных. Оценка результата поведения с помощью обратной афферентации. Многопараметричность результата. Многоканальность обратной афферентации. Потребность и возникающая на ее основе доминирующая мотивация как системоорганизующие факторы поведения. Программирование поведения. Саморегуляция поведения. «Системокванты» поведения. Общие постулаты системной организации поведения. Системная организация врожденного и приобретенного поведения. «Системокванты» врожденного поведения. Особенности формирования инстинктивного поведения. Инстинкт- свойство стабильных условий существования животных. Программирование инстинктивного поведения. Факторы, определяющие программирование инстинктивной деятельности. Общие закономерности формирования врожденных форм поведения. «Системокванты» приобретенного поведения. Генетические механизмы приобретенного поведения. Онтогенез поведения. Импринтинг. Обучение с помощью родителей. Индивидуальное обучение. Роль игры в обучении. Программирование приобретенного поведения на основе условных рефлексов. Системные механизмы приобретенного поведения.. Системные механизмы ориентировочно-исследовательской деятельности. Динамические программы поведения. Общие закономерности формирования приобретенного поведения Системогенез поведенческих актов. Динамический стереотип Адаптивная роль поведения. Системная архитектура поведенческих актов. Афферентный синтез. Доминирующая мотивация. Обстановочная афферентация. Взаимодействие мотивации и обстановочной афферентации на стадии афферентного синтеза. Динамичность соотношений мотивации и обстановки. Память. Выработка динамического стереотипа в эксперименте. Свойства динамического стереотипа. Адаптивное значение динамического стереотипа. Предпусковая интеграция. Пусковая афферентация . Нейрофизиологические механизмы афферентного синтеза. Роль различных отделов головного мозга. Значение стадии афферентного синтеза. Стадия принятия решения. Механизм стадии принятия решения. Акцептор результата действия. Экспериментальные доказательства наличия стадии акцептора результата действия. Нейрофизиологические механизмы акцептора результата действия. Эфферентный синтез. Эфферентный синтез и акцептор результата действия. Действие. Оценка результатов поведения. Достижение потребного результата. Ошибки в достижении потребного результата. Затруднения в достижении потребного результата.. Невозможность достижения результата. Конфликтная ситуация. Рефлекторная дуга и системная архитектура поведенческого акта. Системная оценка поражений мозга. Системная классификация типов высшей нервной</p>

	<p> деятельности. Сигнальные системы действительности. Информационное наполнение центральной архитектуры функциональных систем. <b>Мотивация как компонент системной архитектуры поведенческих актов.</b> Мотивация как основа целенаправленной деятельности. Классификация мотиваций. Биологические мотивации. Социальные мотивации. Иерархия потребностей. Общие свойства биологических мотиваций. Генетическая детерминация. Соотношение внутренних и внешних факторов формирования биологических мотиваций. Мотивация и рефлекторная деятельность. Системная организация мотиваций. Системогенез мотиваций. Теории мотиваций. Общие теории. Теория «снижения влечения». Физиологические теории. Периферическая теория мотиваций.. Гуморальная теория мотиваций. Центральные теории мотиваций. Механизмы формирования биологических мотиваций. Трансформация внутренней потребности в мотивационное возбуждение. Свойства мотивационных центров. Рецепция метаболической потребности. Триггерный механизм. Отражение мотивации в электрической активности мозга. Проявление мотивации под уретановым наркозом. Восходящие активизирующие влияния. Мотивация как специфическое состояние мозга. Фильтрующая роль мотивации. Мотивация и эмоции. Аппетит. Определение мотивации. Свойства эмоционального состояния.. Химическая специфика. Химическая интеграция мотивационного состояния. Корово-подкорковая интеграция в структуре мотивационного состояния. Пейсмекерная роль гипоталамических центров в структуре доминирующей мотивации. Свойства гипоталамических пейсмекеров. Пейсмекерная теория организации мотивации. Молекулярная интеграция мотивационного возбуждения. Механизмы трансформации мотивации в целенаправленное поведение. Изменение свойств нейронов коры. Отражение мотивации в деятельности нейронов мозга. Мотивация и периферические рецепторы. Мотивация и память. Взаимодействие мотивации с генетическим аппаратом нейронов мозга. Опережающее извлечение мотивацией опыта из памяти. Мотивация и удержание опыта в памяти. Мотивация и программирование потребного результата. Направляющий компонент доминирующей мотивации. Мотивации и подкрепление. Системные механизмы взаимодействия мотивации и подкрепления. Биологические мотивации в формировании личности. Патологические мотивации. <b>Память как компонент системной архитектуры поведенческих актов.</b> Привыкание. Сенситизация. Виды памяти. Механизмы кратковременной памяти. Реверберация корково-подкорковых возбуждений. Церебральные «круги памяти». Корсаковский синдром. Роль лимбических структур мозга. Синаптическая теория памяти. Посттетаническая потенция. Иммунологический механизм долговременной памяти. Формирование энграммы памяти. Восприятие как системный процесс. Роль сенсорных систем в процессе восприятия. Зрительная сенсорная система. Слуховая сенсорная система. Вестибулярная сенсорная система. Вкусовая сенсорная система. </p>
--	--



		<p>Обонятельная сенсорная система. Соматосенсорная система. Воспроизведение следов памяти. Процесс воспоминания. Структурные основы воспоминания. Забывание. Эмоции как компонент системной архитектуры поведенческих актов. Определение эмоций. Общая характеристика эмоций. Отрицательные и положительные эмоции. Биологическая теория эмоций. Эмоции в оценке внутренних состояний. Информационный смысл эмоций. Эмоции в оценке внешних воздействий. Системные механизмы эмоций. Физиологические основы эмоций. Объективизация эмоций. Субстрат эмоций. Теории эмоций. Теории эмоций. Теория подкорковых центров. Кортикальная теория эмоций. Периферическая теория эмоций. Интегративная корково-подкорковая теория эмоций. Генез эмоциональных состояний. Последовательность вовлечения структур мозга в эмоциональные реакции. «Застойная эмоция» Эмоции и обучение. Динамика эмоционального обучения ребенка. Медицинские аспекты эмоций. Произвольно управляемые и нерегулируемые периферические компоненты эмоций. Обратные влияния периферических органов. Отрицательные эмоции в генезе психосоматических заболеваний. Конфликтная ситуация- ведущий фактор формирования «застойной отрицательной эмоции». Эмоциональный стресс. Динамика эмоционального стресса. Направленное повышение устойчивости к эмоциональным стрессам Движение и эмоции. Антистрессорная роль положительных эмоций. Профилактика последствий отрицательных эмоциональных стрессов. Воспитание отрицательных эмоций. Системная организация психической деятельности человека.</p>
<p><b>4. Системная организация интегративных функций организма.</b></p>		
ОПК-2	4.1	<p><b>Системные механизмы боли. Определение понятия «боль».</b> Классификация боли. Особые формы боли. Причина возникновения боли. Рецепторы боли. Ноцицепторы. Механо - ноцицепторы. Хемоноцицепторы. Проводящие пути болевой чувствительности Афферентные ноцицептивные волокна. Боль как системная интегративная реакция организма. Периферическая болевая реакция. Реакция спинного мозга. Реакция ретикулярной формации среднего мозга. Реакция гипоталамических структур Реакция таламуса. Реакция больших полушарий. Нейрохимические механизмы болевого ощущения. Поведенческие и вегетативные проявления боли. Эндогенная антиноцицептивная система. Эндогенные механизмы регуляции болевого ощущения. Эндорфины и энкефалины. Нейротензины и другие пептиды. Серотонинергическая регуляция болевого ощущения. Психогенная регуляция болевого ощущения. Меры болеутоления. Боль с позиции теории функциональных систем.</p>
ОПК-2	4.2	<p><b>Сон как системный процесс.</b> Биологическое значение сна. Сон как восстановление расходуемой энергии. Сон - активное состояние жизнедеятельности. Сон как подготовка к бодрствованию.</p>

		<p>Объективные признаки сна. Потеря сознания. Фазовые изменения высшей нервной деятельности при переходе ко сну. Изменения поведения. Электроэнцефалографические показатели сна. Медленноволновая фаза сна. Парадоксальная, быстроволновая фаза сна. Электроэнцефалографический парадокс. Факторы, определяющие продолжительность парадоксального сна. Быстрые движения глаз. Соматовегетативные проявления сна. Двигательные реакции. Вегетативные реакции Парадоксальная фаза сна и сновидения. Фазы сна и психическая деятельность. Теории сна. Сосудистая теория. Гуморальная теория сна. Гуморальные факторы сна. Центральные теории сна. Теория подкорковых центров сна. Клинические наблюдения. Экспериментальные доказательства. Кортикальная теория сна. Условно-рефлекторный сон. Сон как внутреннее торможение. Сенсорные механизмы сна. Сон активный и пассивный. Кортико-подкорковые механизмы сна. Роль ретикулярной формации ствола мозга. Нисходящие влияния коры мозга. Реципрокные отношения лимбико-ретикулярных структур мозга. Кортико-подкорковая архитектура сна. Системная организация корково-подкорковых взаимоотношений при бодрствовании. Системная организация корково-подкорковых взаимоотношений при медленно-волновом сне. Кортико-подкорковые взаимоотношения при парадоксальном сне. Кортико-подкорковая теория сна. П.К.Анохина. Роль ствола мозга в механизмах сна. Биологически активные вещества в механизмах сна. Расстройства сна. «Сторожевые пункты» сна. Гипноз. Электросон. Лечебное действие сна.</p>
ОПК-2	4.3	<p><b>Системные механизмы трудовой деятельности человека. Элементы трудовой деятельности.</b> Виды труда. Факторы трудового процесса. Роль мотивации. Программирование трудовой деятельности. Обратная афферентация в трудовой деятельности. Динамический стереотип трудовой деятельности. Ритм трудовой деятельности. Энергетическое обеспечение трудовой деятельности. Обеспечение кислородом трудовой деятельности. Регуляция доставки кислорода. Энергетические затраты при труде. Работоспособность. Утомление. Диагностика здоровья. Системные факторы трудовой деятельности. Адаптация биоритмов. Рабочие движения. Вегетативные показатели. «Системокванты» производственной деятельности. Объективизация эмоционального стресса. Длительная оценка (мониторинг) состояния работающего человека. Нелекарственная реабилитация. Социальное звено саморегуляции. Поведенческая медицина.</p>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### Основная

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна - М.: Литтерра, 2015.-[http:// www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html](http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html)
2. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд. испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428610.html>

#### **Дополнительная**

1. Судаков К.В. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс]; учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселёв. 2Е изд, испр. И доп.-М. : ГЭОТАР-МЕДИА, 2015.-416 с. - ISBN 978-5-9704-3234-1 -Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/.ISBN9785970432341.html>.
2. Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс]/Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой -М.: ГЭОТАР-Медиа, , 2011.-384с. - ISBN 978-5-9704-1777-5- Режим доступа: [http://www.studmedlib.ru/book/. ISBN9785970417775/html](http://www.studmedlib.ru/book/.ISBN9785970417775/html).
3. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 408 с. - ISBN 978-5-9704-2418-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
4. Камкин А.Г., Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-2419-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>

#### **Учебно-методическая**

1. Физиология выделения : учеб. пособие к практ. занятиям по нормальной физиологии человека для студентов медицинского фак-та / Л. В. Полуднякова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК, Мед. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 27 с.
2. Физиология анализаторов : учеб.-метод. пособие по нормальной физиологии / Н. Л. Михайлова [и др.] ; УлГУ, ИМЭиФК, Мед. фак. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 76 с. - URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova2017.pdf>
3. Физиология дыхания : учеб.-метод. пособие для преподавателей и самостоят. работы студентов / Н. Л. Михайлова, Т. П. Генинг, Д. Р. Долгова; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 76 с.-URL: [ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova\\_2017.pdf](ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova_2017.pdf)
4. Физиология крови : учеб. пособие к практ. занятиям по нормальной физиологии для мед. фак. / Т. В. Абакумова [и др.]; УлГУ, ИМЭиФК. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 60 с.
5. Физиология дыхания [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс : учеб. пособие / Михайлова Нина Леонидовна, Т. П. Генинг, Д. Р. Долгова; УлГУ. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс).- URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/715/interface/>
6. Биопотенциалы [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс : учеб.-метод. пособие для мед. вузов / Н. Л. Михайлова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс). URL: <http://edu.ulsu.ru/courses/538/interface/>
7. Физиология кровообращения : учеб.-метод. пособие к практ. занятиям по норм. физиологии человека. Ч. 2 : Физиология сердца / Т. В. Абакумова, Т. Р. Долгова, Т. П. Генинг. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - 36 с. URL: <ftp://10.2.96.134/Text/abakumova.pdf>
8. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие для вузов по направлению 020200 "Биология" и спец. 020201 "Биология" / Михайлова Нина Леонидовна, Л. С. Чемпалова; УлГУ, ИМЭиФК. - 2-е изд. - Ульяновск : УлГУ, 2010. - 164 с. : ил. - Библиогр.: с. 157. URL: <ftp://10.2.96.134/Text/Mihajlova.pdf>

9. Физиология нервных волокон и нервов : учеб.-метод. указания к практ. занятиям по нормал. физиологии человека / Н. Л. Михайлова, Т. П. Генинг. - Ульяновск : УлГУ, 2003. - 26 с.

## **б) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Программы компьютерной симуляции «Виртуальный практикум по физиологии человека и животных» –выполнение практических работ по всем разделам физиологии» Котор Габриэль (Бухарест). Русифицированная версия производства INTER – NICHE. (Лицензионное соглашение даёт право на бесплатное использование данной программы с сопроводительными материалами в учебных целях, а также копирование и свободное распространение).

## **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **1.Электронно-библиотечные системы:**

**IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

**ЮРАИТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАИТ. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>

**Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. — Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>

**База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>

**Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. — Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

### **2. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **Методические указания к изучению дисциплины «Нормальная физиология»**

Для успешного усвоения материала курса “Нормальная физиология” необходимы знания предыдущего курса “Физиология с основами анатомии”. При самостоятельном изучении курса нужно подробно ознакомиться с материалом для сдачи коллоквиумов и зачё.та. В них подробно расписаны вопросы, которые необходимо знать.

**Целью курса** “Нормальная физиология” является создание представления об организме как системном объекте. Поэтому в начале нужно хорошо усвоить , что такое функциональная система (П.К.Анохин); чётко представлять её общую архитектонику, знать классификацию функциональных систем.

Уметь в каждой функциональной системе гомеостатического уровня выделить: нервный центр (как собирательное понятие- все структуры ЦНС, которые обеспечивают регуляцию конкретных органов и физиологических систем);

исполнительные механизмы, поведение которых приводит к изменению полезного приспособительного результата (гомеостатической константы); полезный приспособительный результат - системообразующий фактор, который и организует конкретные органы и физиологические системы в функциональную систему; рецепторы результата и обратная связь от рецепторов результата в ЦНС. В процессе изучения студент должен научиться анализировать поведение функциональной системы при изменении условий внешней и внутренней среды организма. Иметь представление о внешнем и внутреннем контурах регуляции в некоторых функциональных системах гомеостатического уровня.

При изучении функциональной системы поведенческого уровня, которая является высшей в иерархии функциональных систем, необходимо знать роль стадии афферентного синтеза, принятия решения, акцептора результата действия, эфферентного синтеза и полезного приспособительного результата в организации поведенческого акта.

В процессе самостоятельного изучения студент должен знать роль мотиваций, памяти, эмоций в организации функциональной системы различных видов поведения. У студента должно сформироваться представление о том, что гомеостатические функциональные системы являются подсистемами поведенческого уровня функциональных систем. Взаимодействие всех видов подсистем строится на основе нервных и гуморальных влияний как врожденных так и приобретенных в процессе онтогенеза. При изучении нужно усвоить, что в первую очередь к моменту рождения организма в первую очередь созревают те функциональные системы, которые имеют жизненно важное значение (понятие-системогенез).

Уровень усвоения материала проверяется ответами на вопросы коллоквиума и зачёта.