

Программа дисциплины «Физиология человека и животных»

I. Название дисциплины – ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

II. Шифр дисциплины - присваивается Управлением академической политики и организации учебного процесса

III. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами знания об основных функциях организма человека и животных, их регуляции и методах изучения на разных уровнях организации, начиная от рецепторного уровня и заканчивая изучением интегративных функций организма в норме и при различных патологиях.

Задача дисциплины - сформировать у студентов представление о:
основах электрофизиологии нервных клеток
механизмах синаптической передачи,
физиологии мышц,
физиологии нервной системы и рецепторов,
эндокринной регуляцией.

IV. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физиология человека и животных» относится к базовой части учебного плана бакалавриата по программе интегрированного магистра (ИМ) по направлениям «Биохимия и молекулярная биология», «Биоинженерия и биотехнология», «Генетика, клеточная биология, эмбриология», «Физиология», «Общая биология и экология» и изучается в 5-м семестре на 3-м курсе бакалавриата.

Для освоения дисциплины необходимо освоение следующих дисциплин: цитологии, гистологии, органической химии, биохимии, молекулярной биологии, генетики, иммунологии, биофизики, экологии и др. биологических дисциплин.

Общая трудоемкость 4 зач. ед.. 144 часа

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

V. Распределение трудоемкости по разделам и темам, а также формам проведения занятий с указанием форм текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
				Лекции	Лабораторные занятия	Семинары.	Самостоятельная работа студ.	
1	Определение физиологии. Место физиологии в системе современных биологических наук. Возбудимость – общее свойство живых клеток. Свойства возбудимых клеток: потенциал покоя, генерация потенциала действия, проводимость. Потенциал покоя: причины возникновения, история открытия. Содержание ионов в возбудимых клетках и вне их. Свойства возбудимой мембраны. Мембранные каналы и насосы. Мембранная теория. Уравнение Гольдмана.	5	1	2		2	3	коллоквиум

2	Генерация возбуждения. Механизмы деполяризации возбудимой мембраны. Натриевая гипотеза и ее подтверждение. Цикл Ходжкина. Свойства Na^+ - потенциалзависимого канала и его блокаторы. K^+ -потенциалзависимый канал, его свойства и блокаторы. Полярный закон раздражения Э. Пфлюгера. Проводимость. Гипотеза локальных токов и ее подтверждения. Механизмы проведения по аксону. Сальтаторное проведение и его нарушение.	5	2	2	4		3	
3	Аксонный транспорт: антероградный и ретроградный. Механизмы. Роль тубулина, кинезина, динеина. Нарушение аксонного транспорта. Межклеточная передача возбуждения. Электрический синапс. Щелевые контакты. Химический синапс. Опыты Отто Леви. Нервно-мышечная передача. Устройство и работа нервно-мышечного синапса. Ацетилхолин.	5	3	2		2	3	коллоквиум
4	Химический синапс. Квантовая теория выброса медиатора. Роль кальция в нервно-мышечной передаче. Хемовозбудимый катионный канал: устройство и работа. Ацетилхолинэстераза. Особенности химического синапса: суммация. Блокада нервно-мышечной передачи: яды змей, ботулиновый токсин, тубокурарин, Физостигмин. Миастения.	5	4	2	4		3	
5	Физиология мышечной системы. Поперечно-полосатые, гладкие, сердечная мышцы. Механизмы возбуждения и сокращения поперечно-полосатой мышцы. Гипотеза скользящих нитей Э. и Г. Хаксли. Актин и миозин. Строение саркомеров. Роль кальция в мышечном сокращении. Тропонин. Работа поперечно-полосатых мышц и их утомление. Миодистрофин. Механические свойства поперечно-полосатой мышцы. Изометрическое и изотоническое сокращение. Нервный контроль мышечного сокращения. Двигательная единица.	5	5	2		2	3	коллоквиум
6	Гладкие мышцы. Особенности строения и работы. Явление автоматии. Рефлекс: понятие и свойства. Рефлекторная дуга. Возбуждение нейрона. ВПСП и ТПСП: их механизмы. Торможение нейрона: постсинаптическое и пресинаптическое. Тормозные нейроны. Блокаторы	5	6	2	4		3	

	тормозных нейронов.							
7	Общая физиология нервной системы. Понятие о нейронных цепях. Дивергенция, конвергенция. Идея Шеррингтона об общем конечном пути цепей. Суммация. Долговременная потенциация, долговременная депрессия и их роль в процессах памяти. Понятие о медиаторах ЦНС.	5	7	2		2	3	коллоквиум
8	Вещества, известные в качестве медиаторов. Ацетилхолин, блокаторы его действия, М- и Н-холинорецепторы. Норадrenalин, альфа- и бета-адренорецепторы, адреноблокаторы. Серотонин. Дофамин. Основные закономерности действия вторичных мессенджеров (цАМФ), инозитолфосфата, оксида азота).	5	8	2	4		3	
9	Глутамат. Пурины. Гистамин. Анандамид. NO, CO, H ₂ S. Пептидные медиаторы. Тормозные медиаторы: глицин, ГАМК.	5	9	2		2	3	коллоквиум
10	Нарушения обмена медиаторов. Нервнопаралитические ОБ. LSD-25. Глиальные клетки: разновидности, роль в деятельности ЦНС.	5	10	2	4		3	
11	Строение спинного мозга. Мотонейроны, симпатические преганглионарные нейроны, промежуточные нейроны. Рефлексы, вызываемые с рецепторов мышц и кожи. Строение и функции продолговатого мозга. Дыхательный и сосудодвигательный центры. Черепно-мозговые нервы. Строение и функции среднего мозга. Ретикулярная формация ствола мозга. Последствия нарушений деятельности структур среднего мозга	5	11	2		2	3	коллоквиум
12	Строение и функции мозжечка. Последствия нарушений деятельности различных отделов мозжечка. Строение и функции промежуточного мозга.	5	12	2	4		3	
13	Гипоталамус как высший центр вегетативных регуляций. Последствия нарушений деятельности различных ядер таламуса и гипоталамуса. Строение и функции коры больших полушарий. Полушарная асимметрия. Последствия нарушений деятельности различных отделов коры больших полушарий.	5	13	2		2	3	коллоквиум

14	Понятие об анализаторах. Принципы их деятельности. Генерация возбуждения в рецепторах. Рецепторный потенциал и его трансформация в процессе возбуждения. Адаптация анализаторов.	5	14	2	4		3	
15	Понятие об эндокринной функции. Информоны. Эффекты гормонов. Классификация гормонов. Структура гормонов и их взаимодействие с клеткой-мишенью. Гипоталамус как центр интеграции вегетативных, соматических и гормональных механизмов.	5	15	2		2	3	коллоквиум
16	Гипоталамо-гипофизарная система. Либерины и статины. Вазопрессин и окситоцин. Строение гипофиза. Тропные гормоны аденогипофиза. Нейрогипофиз.	5	16	2	4		3	
17	Железы внутренней секреции: их гормоны, физиологические эффекты, связанные с ними патологии (щитовидная железа, паращитовидные железы, тимус, эпифиз, поджелудочная железа, надпочечники, гонады).	5	17	2		2	3	коллоквиум
18	Железы смешанной секреции: норма и патология	5	18	2	4		3	
	Аттестация (экзамен)		19					
	Всего часов			36	36	18	54	

:

УШ. Содержание дисциплины по разделам и темам – аудиторная и самостоятельная работа

Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ.

Тема 1.

- **Название темы:** Предмет физиологии в системе биологических дисциплин.
- **Содержание темы:** Объект и методы исследования в физиологии. Экспериментальный метод, его значение
- **Задание для самостоятельной работы:** написать реферат на тему: История развития экспериментального метода в физиологии.

Тема 2.

- **Название темы:** История физиологии
- **Содержание темы:** Основные этапы развития науки «физиология». Открытие Гарвеем замкнутого круга кровообращения и Декартом – рефлекса. Зарождение электрофизиологии (Гальвани, Вольта), ее развитие в XIX веке. Развитие физиологии в России. Роль И.М. Сеченова, Ф.В. Овсянникова, А.О. Ковалевского в становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.И. Павлова, Н.Е. Введенского, Н.А. Миславского, Ф.Ф. Самойлова.
- **Задание для самостоятельной работы:** написать реферат на тему: История физиологии от Гарвея до Самойлова.

Тема 3.

- **Название темы:** Современный этап развития физиологии.
- **Содержание темы:** Аналитико-синтетический метод изучения функций организма на молекулярном, клеточном, органном и системном уровнях, в также на уровне целого организма. Основные достижения современной физиологии.

- **Задание для самостоятельной работы:** написать реферат на тему: Основные достижения современной физиологии.

Раздел II. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ НЕРВНЫХ КЛЕТОК. МЕХАНИЗМЫ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ. ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ

Тема 1.

- **Название темы:** Основы современной мембранологии. Мембранный потенциал.
- **Содержание темы:** Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембран возбудимых клеток. Потенциал покоя или мембранный потенциал и метод его регистрации. Природа потенциала покоя, соотношение концентраций основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Соотношение проницаемости мембраны для этих ионов, роль «натриевого насоса» в генезе и поддержании потенциала покоя. Уравнение Гольдмана.
- **Задание для самостоятельной работы:** подготовить доклад с презентацией на тему: Потенциал покоя нервных и мышечных клеток.

Тема 2.

- **Название темы:** Потенциал действия и ионный механизм его возникновения.
- **Содержание темы:** Ионные каналы, зависимость натриевой и калиевой проницаемости мембраны от уровня мембранного потенциала, закон «все или ничего». Зависимость порогового раздражения от его длительности. Критический уровень деполяризации. Локальный ответ. Механизм раздражения клетки электрическим током. Полярный закон раздражения. Изменение критического уровня деполяризации при действии на клетку постоянного тока. Явление аккомодации.
- **Задание для самостоятельной работы:** подготовить доклад с презентацией на тему: Потенциал действия нервных и мышечных клеток.

Тема 3.

Название темы: Механизмы проведения и передачи возбуждения.

- **Содержание темы:** Фазы рефрактерности, фаза повышенной возбудимости. Механизмы проведения и распространения возбуждения. Миелинизированные и немиелинизированные нервные волокна. Роль перехватов Ранвье. Аксональный транспорт. Передача возбуждения с одной клетки на другую. Электрические и химические синапсы. Передача возбуждения с нерва на скелетную мышцу как пример функционирования химического синапса. Секретия ацетилхолина из синаптического окончания, электросекреторное сопряжение, роль Са. Взаимодействие медиатора с холинорецепторами постсинаптической мембраны. Химически управляемые ионные каналы. Постсинаптический потенциал, его отличия от потенциала действия. Генерация потенциала действия в мышце. Отличия центральных синапсов от нервно-мышечного. Необходимость суммации постсинаптических потенциалов для генерации потенциала действия. Множественность синаптических контактов на нейроне. Временная и пространственная суммация как основа интегративной деятельности нейрона. Пресинаптическое и постсинаптическое облегчение и торможение. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий.
- **Задание для самостоятельной работы:** подготовить реферат и доклад с презентацией на темы: Механизмы проведения и распространения возбуждения. Сравнительная характеристика нервных и нервно-мышечных синапсов.

Тема 4.

Название темы: Основные типы медиаторов и модуляторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами

- **Содержание темы:** Медиаторы и модуляторы. Особенности действия пептидных медиаторов и модуляторов.
- **Задание для самостоятельной работы:** подготовить реферат на тему: Возбуждающие и тормозные медиаторы в ЦНС.

Тема 5

Название темы: Физиология мышц.

Содержание темы: Поперечнополосатые мышцы. Строение саркомера. Сократительные белки. Теория скольжения нитей. Роль кальция и АТФ. Саркоплазматический ретикулум. Зависимость силы сокращения от исходной длины мышцы. Одиночное и тетаническое сокращение. Фазные и тонические мышечные волокна, особенности их иннервации и сокращения. Моторная единица. Гладкие мышцы. Особенности структурно-функциональной организации и свойства.

Задание для самостоятельной работы: подготовить реферат на тему: Сравнительная характеристика гладких, поперечнополосатых скелетных мышц и миокарда.

Раздел III. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФИЗИОЛОГИЯ РЕЦЕПТОРОВ. ЭНДОКРИННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА.

Тема 1.

Название темы: Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы.

Содержание темы: Строение нейрона: сома, дендриты, аксон, аксональный холмик. Медиаторы нервных клеток: ацетилхолин, норадреналин, дофамин, серотонин, ГАМК, глутамат, глицин и др. Возникновение потенциала действия в нейронах. Роль следовых процессов. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Моно- и полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле. Время рефлекса.

Задание для самостоятельной работы: подготовить презентацию и доклад на тему: Структурно-функциональная организация нейрона.

Тема 2.

Название темы: Структурно-функциональная организация отделов головного мозга.

Содержание темы: Строение и функции продолговатого и среднего мозга. Ретикулярная формация. Роль мозжечка в регуляции движений. Афферентные входы и нисходящие пути. Симптоматика, связанная с патологией мозжечка. Строение и функции промежуточного мозга: таламус, гипоталамус. Гипоталамус как центр интеграции вегетативных, соматических и гормональных механизмов. Кора больших полушарий головного мозга, ее структура нейрональной организации. Основные зоны коры больших полушарий. Участие базальных ядер в регуляции движений. Строение и функции лимбической системы.

Спинальный мозг, рефлекторная и проводящая функции. Мотонейроны, принцип общего конечного пути. спинномозговые двигательные рефлексы. Мышечные веретена и сухожильные органы. Гамма-мотонейроны и их функциональное значение. Влияния структур головного мозга на спинальные двигательные функции.

Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ. Органы равновесия и их участие в позных и двигательных реакциях.

Задание для самостоятельной работы: подготовить презентацию и доклад на тему: Взаимоотношения отделов головного мозга.

Тема 3.

Название темы: Структурно-функциональная организация вегетативной нервной системы.

Содержание темы: Основные понятия роли вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов и их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы. Вегетативные ганглии, их интегративная функция и участие в формировании конечного регуляторного влияния на эффекторные структуры. Периферические вегетативные рефлексы. Структуры ЦНС, участвующие в регуляции вегетативных функций. Связь соматических и вегетативных механизмов регуляции.

Задание для самостоятельной работы: проанализировать строение и функционирование барорефлексов.

Тема 4.

Название темы: Физиология анализаторов.

Содержание темы: Генерация импульсной активности в рецепторе (на примере фоторецептора); частотное кодирование силы воздействия. Механизмы, обеспечивающие адекватность восприятия. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг.

Задание для самостоятельной работы: сделать сообщение на тему: Основы учения об анализаторах И.П.Павлова

Тема 5.

Название темы: Эндокринная система и гуморальная регуляция организма.

Содержание темы: Особенности гуморальной регуляции. Химическая природа основных групп гормонов и особенности их взаимодействия с клетками-мишенями (внутриклеточная и мембранная рецепция).

Основные железы внутренней секреции, выделяемые ими гормоны и их функциональная роль: половые железы (механизм дифференцировки пола), надпочечники (мозговой и корковый слой), поджелудочная железа, щитовидная железа, околощитовидные железы, гипофиз. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Связь нервных и гормональных механизмов регуляции, гипоталамо-гипофизарная система. Тропные гормоны. Гипоталамические регуляторные факторы. Гормоны желудочно-кишечного тракта и почек

Задание для самостоятельной работы: подготовить презентацию на тему: Связь нервных и гормональных механизмов регуляции.

УШ. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

ОНК – в результате освоения дисциплины студент должен знать электрофизиологию нервных клеток, механизмы синаптической передачи, физиологию мышечной системы, физиологию нервной системы, физиологию рецепторов, основы эндокринологии

ИК - в результате освоения дисциплины студент должен уметь использовать полученные практические навыки в проведении экспериментальных работ

СК – в результате освоения дисциплины студент должен представлять себе место физиологии человека и животных в общей системе биологических наук.

ПК – в результате освоения дисциплины студент должен уметь использовать полученные знания для применения в области общей физиологии, медицинской патофизиологии, ветеринарии, а также смежных областях биологии.

IX. Используемые образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

А. Образовательные технологии: демонстрационные компьютерные технологии.

Б. Научно-исследовательские технологии: экспериментальные установки, используемые в научно-исследовательских лабораториях кафедр.

X. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, оценочные средства контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

А. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов: представлены в сборнике: «Программы и контрольно-измерительные материалы спецкурсов по специальности 03.03.01 – физиология.» Москва. 2012 год.

Б. Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации:

(1) темы для докладов:

Современные представления о структуре и свойствах мембран возбудимых клеток.

Потенциал действия и ионный механизм его возникновения

Механизмы проведения возбуждения

Электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия.

Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами
 Сравнительная характеристика поперечнополосатых и гладких мышц
 Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы
 Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ.

(2) темы для рефератов:

Основные понятия роли вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов и поддержании гомеостаза.

Генерация импульсной активности в рецепторе

Особенности гуморальной регуляции

Основные железы внутренней секреции, их регуляция

Примерный список вопросов для проведения текущей и промежуточной аттестации (коллоквиума)

1. Для каких ионов мембрана нервного волокна преимущественно проницаема в состоянии покоя?
2. Соотношение концентраций K^+ , Na^+ и Cl^- внутри и вне клетки (много - мало).
3. Равновесный потенциал по калию: уравнение Нернста.
4. Между какими силами устанавливается равновесие при формировании равновесного потенциала? Почему в состоянии покоя ионы калия выходят из клетки?
5. Формула для расчета мембранного потенциала (учитывая K^+ , Na^+).
6. Почему в состоянии покоя не происходит разрядка мембраны?
7. Каким окажется уровень ПП при полном отсутствии постоянно открытых Na^+ каналов?
8. Как изменится МП при действии строфантина (не изменится, ближе к нулю, дальше от нуля).
9. При каком уровне МП клетка более возбудима: $-70mV$ или $-90mV$?
10. В каком случае ПП ближе к нулю: при большом или малом числе постоянно открытых Na -каналов?
11. Что такое ПД (словами)?
12. Что такое рефрактерность? Что лежит в основе явления рефрактерности? Нарисуйте ПД, обозначьте периоды абсолютной и относительной рефрактерности.
13. Что такое критический уровень деполяризации? Что можно сказать о токах ионов через мембрану в это время?
14. Что такое порог? Изобразите кривую силы-длительности, укажите реобазу.
15. Что такое локальный ответ (ЛО)? Отличие ЛО от ПД (зависит ли амплитуда ЛО и ПД от силы стимула?).
16. Что вы знаете о натриевых каналах? Назовите блокаторы.
17. Какие каналы для калия вам известны? Нарисуйте, как изменится ПД при блокаде калиевых каналов. Приведите пример блокатора.
18. Потенциал покоя клетки $-80 mV$, критический уровень деполяризации $-50 mV$. Определить порог возбуждения.
19. Как изменится мембранный потенциал, если заблокировать работу $Na-K-ATP$ азы?
20. Регулируется ли соотношение концентраций калия внутри и снаружи мембранным потенциалом? Объясните ответ.
21. Изменение возбудимости и мембранного потенциала под катодом (при кратковременном и длительном действии).
22. Проведение возбуждения в миелинизированных волокнах (чему пропорциональна скорость, величина скорости в α -волокнах).
23. Законы проведения возбуждения в нервах.
24. Двухфазный потенциал действия, механизм возникновения.
25. Отличия ПД нервного волокна и нерва.
26. Механизмы аксонального транспорта.
27. Механизмы межклеточной передачи возбуждения
28. Строение химического синапса. Опыты О. Лёви.
29. Строение электрического синапса. Щелевые контакты.
30. химический синапс на примере нервно-мышечного. Квантовая теория выбросов медиатора.
31. Роль кальция в нервно-мышечной передаче.
32. Отличия ПКП от ПД.
33. Временные соотношения между ПД и процессом сокращения в мышечном волокне (схема).
34. Устройство и работа хемовозбудительного катионного канала.
35. Роль АЦХЭ в нервно-мышечной передаче.
36. Блокаторы нервно-мышечной передачи
37. Сравнить строение поперечно-полосатых, гладких и сердечной мышц.
38. Гипотеза скользящих нитей Хаксли. Строение саркомеров.
39. Роль кальция в мышечных сокращениях. Тропонин.
40. Работа поперечно-полосатых мышц. Двигательная единица. Изометрические и изотонические сокращения. Утомление.
41. Особенности строения и сокращения гладких мышц.
42. Понятие о рефлексе. Свойства рефлексов.
43. Строение рефлекторных дуг.
44. Что такое торможение в физиологическом смысле?
45. Виды торможения нейронов: пре- и постсинаптическое.
46. Блокаторы торможения
47. Определение дивергенции и конвергенции.

48. Виды суммации. Роль суммации в деятельности ЦНС.
49. Понятие о медиаторе. Примеры медиаторов.
50. Ацетилхолин и рецепторы к нему.
51. Норадреналин и рецепторы к нему.
52. Серотонин и рецепторы к нему.
53. Дофамин и рецепторы к нему.
54. Глутамат и рецепторы к нему.
55. Пурины и рецепторы к ним.
56. Анандамид и рецепторы к нему.
57. Схема строения спинного мозга. Какие нейроны входят в состав спинного мозга?
58. Функции продолговатого мозга.
59. Черепно-мозговые нервы и их функции.
60. Функции ретикулярной формации.
61. Последствия нарушений ствола мозга.
62. Мозжечок и последствия нарушений его работы.
63. Локализация функций в стволе и коре мозжечка.
64. Локализация функций в коре больших полушарий.
65. Последствия локальных нарушений работы больших полушарий.
66. В чем заключается полушарная асимметрия?
67. Принципы работы анализаторов.
68. Генерация рецепторного потенциала.
69. Закон Вебера-Фехнера.
70. Понятия об адаптации анализаторов.
71. Классы информонов.
72. Разновидности эффектов гормонов с примерами.
73. Виды рецепторов к гормонам.
74. Структурно-функциональная организация молекулы гормона.
75. Функции гипоталамуса, как нейроэндокринного центра. Либерины, статины.
76. Гормоны аденогипофиза.
77. Гормоны нейрогипофиза.
78. Щитовидная железа: гормоны, патология.
79. Паращитовидные железы: гормоны, патология.
80. Тимус: гормоны, патология.
81. Эпифиз: гормоны, патология.
82. Надпочечники: гормоны, патология.
83. Поджелудочная железа: гормоны, патология.
84. Гонады. Гормоны и размножение.

XI. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины / практики:

№ п/п	Автор	Название книги (статьи)	Отв. Редактор (для коллективных работ)	Место издания	Издательство	Год издания	Н ж (с)
	Шмидт Р., Тевс Г., Ульмер Х.Ф.	Физиология человека (в 3-х томах)		Москва	Изд-во «Мир»,	2004	
	Эккерт Р, Рэнделл, Д. Огастин Дж	Физиология животных (в 2 томах).		Москва	Изд-во «Мир»	1991	
		Фундаментальная и клиническая физиология	под ред. А. Камкина и А. Каменского	Москва	Изд-во «Академия»	2004	
	Гайтон А.Г., Холл Дж.Э.	Медицинская физиология		Москва	Изд-во «Логосфера»	2008	
	Дубынин В.А.	Регуляторные системы организма		Москва	Дрофа	2003	

		человека					
		Руководство к практическим занятиям по физиологии человека и животных: учебное пособие	под ред. И.П. Ашмарина, А.А. Каменского, Г.С. Суховой	Москва	Изд-во МГУ	2004	

ХП. Материально-техническое обеспечение дисциплины / практики

Лекции проводятся в аудитории, оснащённой проектором для показа презентаций. Студентам выдается презентация лекций в электронном виде.

Лабораторные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных проекторами для показа презентаций и компьютеризированными экспериментальными установками для выполнения экспериментальных задач.

Авторы программы – д.б.н. проф. А.А.Каменский и д.б.н. проф. Н.А.Соколова (Биологический факультет МГУ)