

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение

высшего профессионального образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности КФУ

Проф. Минзарипов Р.Г.

" " 20__ г.

Программа дисциплины

Физиология человека и животных Б3.Б.2.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ситдикова Г.Ф.

Рецензент(ы):

Балтина Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ситдикова Г. Ф.

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" ____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" ____ 201__ г

Регистрационный №

Казань

2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ситдикова Г.Ф. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Guzel.Sitdikova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель - ознакомление студентов с принципами системной организации, дифференциации, интеграции функций организма.

Задачи:

Изучение особенностей строения и функционирования основных систем органов животных и человека;

Изучение основных физиологических процессов у человека и животных;

Формирование представлений о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза у человека и животных.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения цикла ГСЭ , математического и естественнонаучного цикла , в частности, Философия, Общая биология, Психология и педагогика, в процессе изучения курсов общепрофессиональной части: Основы биоэтики, Биология человека, Биология размножения и развития, Цитология и гистология, Биохимия.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества
ОК-16 (общекультурные компетенции)	заботится о качестве выполняемой работы
ОК-18 (общекультурные компетенции)	умеет работать самостоятельно и в команде
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Предмет, задачи и методы физиологии человека и животных, как науки о функциях организма.

Основные исторические этапы развития физиологии, в частности ? в России, и особенности Казанской физиологической школы.

Иметь четкое представление о физиологических функциях организма и системах их регуляции;

Регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем;

2. должен уметь:

Ориентироваться в основных направлениях развития физиологии в России и за рубежом;
Оценить современные достижения в области физиологии;

Установить связи физиологии человека и животных с другими направлениями биологической науки;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о функциях нервной, эндокринной, сердечнососудистой, дыхательной, выделительной и других систем организма;
практическими навыками и основными методами экспериментальных физиологических исследований.

знать: теоретические основы и базовые представления наук о разнообразии биологических объектов, физиологических наук, современные основы биологии клетки, биофизики, биохимии, мембранологии
основы биологии человека

уметь: излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию
владеть: комплексом лабораторных и полевых методов исследований

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	4	1	2	0	6	коллоквиум
2.	Тема 2. Физиология возбудимых систем	4	2-4	6	0	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Физиология регуляторных функций	4	5	2	0	6	коллоквиум
4.	Тема 4. Двигательные функции ЦНС.	4	6	2	0	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Физиология сенсорных систем	4	7-8	4	0	6	коллоквиум
6.	Тема 6. Регуляция вегетативных функций. Физиология сердечно-сосудистой системы.	4	9-10	4	0	6	коллоквиум
7.	Тема 7. Физиология дыхания.	4	11	2	0	6	контрольная работа
8.	Тема 8. Физиология пищеварения.	4	12	2	0	6	коллоквиум
9.	Тема 9. Обмен веществ.	4	13	2	0	6	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Физиология выделения	4	14	2	0	2	тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			28	0	56	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физиология, как наука о функциях организма. Предмет и задачи физиологии. Методы исследования в физиологии. История физиологии: этапы развития. Развитие физиологии в мире и в России. Казанская физиологическая школа.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Физиология крови Цель занятий: Изучить функции форменных элементов крови, механизм их образования и регуляцию этого процесса. Научиться подсчитывать количество форменных элементов крови и определять содержание гемоглобина. Рассмотреть основные механизмы поддержания гомеостаза, формулы групп крови, правила ее переливания. Научиться определять групповую принадлежность крови в системе агглютиногенов АBO и резус -фактора. Лейкоцитарная формула

Тема 2. Физиология возбудимых систем

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие раздражимости и возбудимости. Возбуждение. Электрические явления в возбудимых тканях. Потенциал покоя, его происхождение. Ионные каналы. Механизмы, обеспечивающие прохождение ионов через мембрану и их распределение между цитоплазмой и внеклеточной средой. Селективная проницаемость мембранны. Натриевый насос. Нейрон. Потенциал действия. Действие стимула на потенциал мембранны: локальный ответ, потенциал действия. Проведение возбуждения. Строение и функции нервных волокон, их классификация. Проведение возбуждения по нервному волокну. Скорость проведения. Роль местных токов в проведении возбуждения. Особенности проведения возбуждения по нервным волокнам: бездекрементное, двустороннее, сальваторное. Взаимодействие клеток. Передача сигналов. Синапсы. Классификация. Строение. Химические синапсы. Физиология мышц. Свойства мышечной ткани. Поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Двигательные единицы.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Физиология возбудимых систем Физиология нервов и мышц Цель занятий: Познакомиться с устройством приборов и методами исследования основных свойств возбудимых тканей. Проанализировать возбудимость различных тканей и механизмы сокращения мышц в лабораторных и естественных условиях. Работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата Работа 2. Знакомство с установкой для раздражения электрическим током Работа 3. Исследование возбудимости нерва и скелетных мышц Работа 4. Зависимость амплитуды мышечного сокращения от силы одиночных раздражений Работа 5. Одиночное и тетаническое сокращение Работа 6. Измерение работы мышцы-сгибателя пальцев руки человека

Тема 3. Физиология регуляторных функций

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Регулирующие системы организма. Система желез внутренней секреции. Гормоны, их химическая природа и основные свойства. Физиологическая роль гормонов, механизм их действия. Регуляция функций эндокринных желез. Гипофиз. Гипоталамо-гипофизарная система. Периферическая и центральные части нервной системы. Функция нервной системы. Рефлекторная дуга: рецептор, афферентный путь, эффектор. Передача возбуждения в центральной нервной системе. Центральные синапсы. Медиаторы. Физиология центральной нервной системы (ЦНС). Возбуждение и торможение в ЦНС. Возбуждающие синапсы. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Временная и пространственная суммация. Возникновение возбуждения в нейроне. Тормозные синапсы. Тормозные постсинаптические потенциалы. Физиология типичных элементарных нейронных цепей. Дивергенция, конвергенция. Облегчение, окклюзия. Усиливающие цепи. Тормозные цепи. Виды торможения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Железы внутренней секреции. Надпочечники. Мозговой слой надпочечников. Катехоламины, их функции. Корковый слой: минералкортикоиды, глюокортикоиды, половые гормоны. Щитовидная железа. Йодосодержащие гормоны и кальцитонин. Нарушение функций щитовидной железы. Паратгормон. Поджелудочная железа. Инсулин и глюкагон. Регуляция секреции гормонов поджелудочной железы. Половые железы. Семенники. Андрогены, их функция. Яичники. Эстрогены и прогестерон. Половой цикл. Эпифиз

Тема 4. Двигательные функции ЦНС.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эффекторная функция ЦНС. Эффекторная функция спинного мозга. Моно- и полисинаптические рефлексы. Эффекторная функция ствола мозга. Статические и статокинетические рефлексы. Физиология мозжечка. Роль мозжечка в регуляции движения и тонуса скелетной мускулатуры. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры. Соматотопическая организация. Пирамидная и экстрапирамидные системы.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Физиология нервной системы Цель занятия: Проанализировать рефлекторный механизм деятельности ЦНС, процессы активации рецепторов, проведение возбуждения по нервному волокну и через нервный центр. Работа 1. Сухожильные рефлексы человека Работа 2. Определение времени рефлекторной реакции у человека

Тема 5. Физиология сенсорных систем

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Сенсорная физиология. Воспринимающая функция центральной нервной системы. Классификация рецепторов, их свойства. Адекватные раздражители. Возникновение возбуждения в рецепторах. Трансформация стимула в нервную активность. Рецепторный потенциал

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Воспринимающая функция центральной нервной системы Цель занятия. Изучить общие функции анализаторов. Сомато-сенсорный анализатор Работа 1. Исследование рецепторов прикосновения и боли Работа 2. Определение пространственного порога различения Двигательный анализатор Работа 1. Оценка точности воспроизведения движения Зрительный анализатор Работа 1. Определение остроты зрения Работа 2. Определение поля зрения Работа 3. Наблюдение и измерение диаметра слепого пятна Вкусовой анализатор Работа 1. Определение абсолютных вкусовых порогов 3.4.4. Слуховой анализатор Работа 1. Определение остроты слуха Работа 2. Исследование костной и воздушной проводимости

Тема 6. Регуляция вегетативных функций. Физиология сердечно-сосудистой системы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Вегетативные функции организма. Физиология сердца. Строение сердца. Миокард. Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Потенциал действия в проводящей системе. Цикл работы сердца. Методы исследования сердечной деятельности. Регуляция деятельности сердца. Внутрисердечные и внесердечные регуляторные механизмы. Нервная регуляция. Гуморальная регуляция. Приспособление сердца к физической нагрузке.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Физиология кровообращения и дыхания Цель занятия. Дать характеристику основных законов гемодинамики. Научиться измерять артериальное давление. Определить функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Работа 1. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба Работа 2. Измерение артериального давления в условиях физической нагрузки

Тема 7. Физиология дыхания.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дыхание. Внешнее и внутреннее дыхание. Механизм вдоха и выдоха. Дыхательный объем, резервные объемы. Состав и парциальное давление газов. Обмен газов. Транспорт газов кровью.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа 1. Спирометрия. Определение дыхательных объемов в покое и при физической нагрузке. Работа 2. Проба с задержкой дыхания

Тема 8. Физиология пищеварения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Пищеварение. Строение стенки пищеварительной трубы. Иннервация. Двигательная функция пищеварительной системы. Глотание. Регуляция моторики пищеварительной трубы. Слюнные железы. Состав и ферментативное действие слюны. Регуляция слюноотделения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Физиология пищеварения и обмен веществ Цель занятия: Проанализировать основные процессы пищеварения, деятельность пищевого центра, механизмы переваривания пищи в ротовой полости и желудке, регуляцию секреции слюнных и желудочных желез. Дать характеристику основных процессов обмена веществ и энергии. Изучить механизмы их регуляции. Работа 1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека Работа 2. Исследование ферментных свойств желудочного сока Работа 3. Влияние желчи на жиры

Тема 9. Обмен веществ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обмен веществ и энергией в организме. Физиология питания. Водно-солевой обмен, его регуляция. Обмен белков, жиров, углеводов. Энергетический обмен. Основной обмен.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Работа 1. Определение основного обмена по таблицам Работа 2. Вычисление величины отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида Работа 3. Определение коэффициента физической активности человека

Тема 10. Физиология выделения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Выделительные органы, значение выделения. Почка, строение нефрона.Функция мочевого пузыря. Регуляторная функция почек.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Физиология выделения. Образование мочи.Реабсорбция натрия и воды.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	4	1	Подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
2.	Тема 2. Физиология возбудимых систем	4	2-4	Подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Физиология регуляторных функций	4	5	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
4.	Тема 4. Двигательные функции ЦНС.	4	6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Физиология сенсорных систем	4	7-8	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
6.	Тема 6. Регуляция вегетативных функций. Физиология сердечно-сосудистой системы.	4	9-10	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
7.	Тема 7. Физиология дыхания.	4	11	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
8.	Тема 8. Физиология пищеварения.	4	12	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
9.	Тема 9. Обмен веществ.	4	13	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
10.	Тема 10. Физиология выделения	4	14	подготовка к тестированию	2	тестирование
Итого					24	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины предполагают новые формы, методы и средства обучения: проблемные лекции, семинары-дискуссии, проведение практических и лабораторных работ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы 1. Кровь как внутренняя среда организма. Функции крови. 2. Физико-химические свойства крови. 3. Состав плазмы крови. 4. Классификация и характеристика форменных элементов крови 5. Белки крови и их функции, методы изучения белков крови. 6. Строение и физико-химические свойства гемоглобина. Соединения гемоглобина с различными газами. 7. Группы крови. Системы АBO и Rh. 8. Гемолиз, виды гемолиза. 9. Виды гемостаза и их молекулярные механизмы. 10. pH крови. Буферные системы крови.

Тема 2. Физиология возбудимых систем

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы 1. Строение мембраны возбудимой клетки. Системы транспорта ионов через мембранны. 2. Строение, классификация, свойства ионных каналов. Механизм формирования мембранных потенциала покоя. 3. Потенциал действия и механизмы его формирования. 4. Изменение возбудимости в процессе развития потенциала действия. 5. Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам. Анализ факторов, влияющих на скорость распространения возбуждения. Классификация нервных волокон. 6. Строение синапсов, классификация синапсов. Сравнительная характеристика свойств электрических и химических синапсов. Основные группы медиаторов. 7. Механизм передачи возбуждения в химическом синапсе. 8. Классификация мышц. Виды и режимы сокращения скелетных мышц. 9. Двигательная единица. Нервная регуляция сокращения скелетных мышц. 10. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Теория ?скользящих нитей?. Сопряжение возбуждения и сокращения в поперечнополосатых мышечных волокнах. 11. Работа мышцы. Мышечное утомление. 12. Особенности строения, электро-механического сопряжения и сокращения гладких мышечных волокон.

Тема 3. Физиология регуляторных функций

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Нервная регуляция функций организма. Понятие соматических и вегетативных функций и их регуляция. 2. Общие принципы организации нейронных сетей в нервной системе. Рефлекс. Соматический и вегетативный рефлексы. 3. Торможение и возбуждение в нервной системе. Пост- и пресинаптическое торможение в ЦНС. 4. Гормональная регуляция функций организма. Основная характеристика гормонов. 5. Гипоталамо-гипофизирная система. 6. Основная характеристика желез внутренней секреции. Гипо- и гиперфункция желез

Тема 4. Двигательные функции ЦНС.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Эффекторная функция спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы. 2. Эффекторная функция ствола мозга. Статические и статокинетические рефлексы. 3. Роль мозжечка в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры. 4. Передний мозг. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры. 5. Центральная регуляция вегетативных функций. 6. Спинно-мозговые вегетативные рефлексы. 7. Важнейшие вегетативные рефлексы продолговатого мозга. 8. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции вегетативных функций.

Тема 5. Физиология сенсорных систем

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Общий план строения сенсорной системы. Абсолютный и дифференциальный пороги чувствительности. Законы Вебера, Фехнера, Стивенса. 2. Физиология зрительного анализатора. Характеристика фоторецепторов, механизм восприятия света. 3. Обработка информации в нейронной сети сетчатки. 4. Детектирование признаков зрительного изображения. Алгоритм распознавания образов. 5. Теории цветового зрения: трехкомпонентная теория и теория оппонентных цветов. 6. Механизм восприятия объемного изображения. 7. Наружное и среднее ухо и их роль в процессах восприятия звука. Механизмы восприятия громкости и частоты звука. 8. Нервные механизмы восприятия звуковых сигналов. 9. Механизмы вестибулярной чувствительности. Нервные механизмы чувства равновесия и ориентации в трехмерном пространстве. 10. Характеристика кожных рецепторов. Нервные механизмы тактильной чувствительности

Тема 6. Регуляция вегетативных функций. Физиология сердечно-сосудистой системы.

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Локальные (интракардиальные) механизмы регуляции сердечной деятельности. Действие на сердце электролитов и гормонов. 2. Иннервация сердечной мышцы. Действие симпатических и парасимпатических нервов на деятельность сердца. 3. Нервные центры регуляции работы сердца. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности. 4. Структурно-функциональная организация сосудистой системы. Анатомическая и функциональная классификация сосудов. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. 5. Характеристика кровяного потока (давление, объемная и линейная скорость) в разных отделах сосудистого русла. Особенности кровотока в мозге, сердце, легких, почках. 6. Микроциркуляция. Обменные процессы в капиллярах. Механизм транскапиллярного обмена. 7. Нервные и гуморальные механизмы регуляции сосудистого тонуса. Прессорные и депрессорные рефлексы. Сосудодвигательный центр.

Тема 7. Физиология дыхания.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Вентиляция легких. Механика вдоха и выдоха. Легочные объемы и емкости. Газообмен в легких и тканях. 2. Транспорт кровью кислорода. Строение молекулы гемоглобина. Анализ кривой диссоциации оксигемоглобина. Транспорт двуокиси углерода кровью. 3. Взаимосвязь между дыханием и кислотно-щелочным равновесием в крови. Буферные системы крови. 4. Понятие о центральном дыхательном механизме. Ритмогенез дыхательных движений

Тема 8. Физиология пищеварения.

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Пищеварение в полости рта. Функции слюнных желез, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения. 2. Пищеварение в желудке. Механизмы желудочной секреции ферментов и соляной кислоты, ее регуляция. Состав желудочного сока у разных видов животных и у человека, его ферменты, кислотность. 3. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Структурные и функциональные особенности мембранныго пищеварения. Ферментативный состав и пищеварительные свойства панкреатического сока. Желчь, ее состав и участие в дуоденальном пищеварении. Механизмы образования и регуляция выделения желчи. Барьерная и детоксикационная функция печени. 4. Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Всасывание в пищеварительной системе. Современные представления о механизмах всасывания воды, минеральных веществ, аминокислот, сахаров, жирных кислот и витаминов. Функции толстой кишки. Микрофлора и ее роль в процессах жизнедеятельности. 5. Бульбарные, гипotalамические и корковые центры, принимающие участие в регуляции пищеварения, всасывания и моторики желудочно-кишечного тракта. Гормоны пищеварительного тракта. Периодическая деятельность пищеварительного тракта. Аппетит, голод, жажда, насыщение.

Тема 9. Обмен веществ.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Обмен веществ как основа жизнедеятельности организма. Методы измерения обмена веществ. Основной обмен и факторы его определяющие. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. 2. Обмен белков, жиров, углеводов. Витамины. Микроэлементы. 3. Типы терморегуляции и их характеристика. Физические основы теплообмена. Механизмы терморегуляции: температурная компенсация, терморегуляторное поведение, автономная терморегуляция. Функциональная система регуляции температуры тела и ее особенности

Тема 10. Физиология выделения

тестирование , примерные вопросы:

1. Главными клетками желудочных желез вырабатываются: а. ферменты б. HCl с. щелочная слизь д. простагландини 2. Желудочный фермент пепсин действует на: а. жиры б. углеводы с. белки д. витамины 3. Реакция (pH) поджелудочного сока: а. кислая б. слабо щелочная с. нейтральная д. слабо кислая 4. Белки расщепляются в следующих отделах пищеварительного тракта: а. в 12-перстной кишке, тонком и толстом кишечнике б. в ротовой полости, желудке, тонком кишечнике с. в желудке, тонком и толстом кишечнике д. в желудке, 12-перстной кишке, тонком кишечнике 5. Основной обмен это энерготраты организма: а. утром, натощак, при полном мышечном покое и температуре комфорта (18-20 градусов) б. вечером, натощак, при полном мышечном покое и температуре комфорта (18-20 градусов) с. утром, после завтрака, при полном мышечном покое и температуре комфорта (18-20 градусов) д. утром, натощак, при полном мышечном покое и температуре 25-30 градусов 6. Конечные продукты распада белков выводят: а. почки, б. органы дыхания с. органы пищеварения д. эндокринные железы 7. Азотистым равновесием называют состояние, когда: а. поступление жиров в организм равно их расходу б. поступление азота в организм равно его расходу с. поступление углеводов и жиров в организм равно их расходу д. поступление углеводов в организм равно их расходу 8. Симпатическая система стимулирует в организме: а. накопление веществ б. накопление и распад веществ с. распад веществ д. в регуляции обмена веществ не участвует 9. Высший центр регуляции обмена веществ находится: а. в гиппокампе б. в мозжечке с. в среднем мозге д. в гипоталамусе 10. Человеческое ухо воспринимает частоту колебаний звука: а. 16 ? 20 000 Гц б. 0 ? 20 000 Гц с. 16 ? 7 000 Гц д. 1000 ? 20 000 Гц

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Тематический план лабораторных занятий по курсу "Физиология человека"

Методические указания содержат перечень лабораторных работ, составленных с учетом аппаратуры, имеющейся на кафедре физиологии человека и животных. Вопросы теории, предлагаемые для разбора на лабораторных и семинарских занятиях, соответствуют программе и лекционному курсу. Теоретический материал рассматривается по узловым вопросам, которые даны для каждого занятия. Перед занятием студенты должны ознакомиться с описанием лабораторных работ, большую часть которых выполняют самостоятельно. Некоторые эксперименты, требующие использования сложной аппаратуры, проводятся при участии преподавателя.

Полученные данные анализируются.

Лабораторные занятия требуют ведения специальной тетради для протоколов исследований, содержащих следующие части: 1) номер и дата занятия; 2) название раздела курса; 3) название темы занятия; 4) описание опыта; 5) результаты эксперимента; 6) анализ полученных данных. Изучение каждого раздела курса завершается семинаром, задача которого заключается в систематизации и закреплении знаний.

3.1. Физиология крови

Цель занятий: Изучить функции форменных элементов крови, механизм их образования и регуляцию этого процесса. Научиться подсчитывать количество форменных элементов крови и определять содержание гемоглобина. Рассмотреть основные механизмы поддержания гомеостаза, формулы групп крови, правила ее переливания. Научиться определять групповую принадлежность крови в системе агглютиногенов АВО и резус -фактора.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Взятие крови из пальца у человека

Работа 2. Определение количества гемоглобина

Работа 3. Определение количества эритроцитов (по Николаеву)

Работа 4. Определение индексов красной крови

Работа 5. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула

Работа 6. Определение группы крови

Контрольные вопросы:

1. Абсолютные и относительные изменения числа эритроцитов. Их образование, продолжительность жизни и способы разрушения. Регуляция эритропоэза.
2. Гемоглобин, его строение и соединения. Определение содержания гемоглобина по способу Сали. Физиологические нормы.
3. Цветовой показатель, его определение, клиническое значение.
4. Лейкоформула и ее значение.
5. Определение осмотической резистентности эритроцитов.
6. Состав плазмы крови. Белки плазмы крови: альбумины, глобулины, фибриноген. СОЭ и ее определение. Кровезаменяющие растворы.
7. Группы крови и реакция агглютинации. Значение переливания крови. Система агглютиногенов АВО. Определение группы крови.
8. Классические и современные правила переливания крови.
9. Резус - фактор и резус - несовместимость. Другие системы агглютиногенов.

3.2. Физиология возбудимых систем

3.2.1. Физиология нервов и мышц

Цель занятий: Познакомиться с устройством приборов и методами исследования основных свойств возбудимых тканей. Проанализировать возбудимость различных тканей и механизмы сокращения мышц в лабораторных и естественных условиях.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата

Работа 2. Знакомство с установкой для раздражения электрическим током

Работа 3. Исследование возбудимости нерва и скелетных мышц

Работа 4. Зависимость амплитуды мышечного сокращения от силы одиночных раздражений

Работа 5. Одиночное и тетаническое сокращение

Работа 6. Измерение работы мышцы-сгибателя пальцев руки человека

3.2.2. Физиология сердца

Цель занятия. Рассмотреть фазовую структуру сердечного цикла, функции проводящей системы сердца, дать характеристику его электрическим явлениям и разобрать механизмы регуляции автоматии сердца. Познакомиться с методами регистрации биотоков сердца.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Регистрация сокращения сердца лягушки. Возбудимость сердечной мышцы

Работа 2. Анализ проводящей системы сердца

Работа 3. Исследование сердечной деятельности методом регистрации электрокardiограммы (ЭКГ)

Контрольные вопросы:

1. Возбудимость нервов и мышц. Сравнение. Физиологическая роль.

2. Работа и сила мышц.

3. Утомление мышц. Причины утомления изолированной мышцы, утомление в естественных условиях.

4. Одиночные и тетанические сокращения. Причины их разной силы.

5. Автоматия сердца ее природа. Опыты Станниуса.

6. Функциональные особенности сердечной мышцы: возбудимость и электрическая активность клеток миокарда; сократимость и механизм сокращения сердца;

7. Изменение ритма сердечной деятельности. Экстрасистолы.

8. Электрокардиограмма здорового человека. Генез зубцов, интервалов отрезков ЭКГ.

Систолический показатель. Значение электрокардиографии в клинике.

3.3. Физиология нервной системы

Цель занятия: Проанализировать рефлекторный механизм деятельности ЦНС, процессы активации рецепторов, проведение возбуждения по нервному волокну и через нервный центр.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Сухожильные рефлексы человека

Работа 2. Определение времени рефлекторной реакции у человека

Контрольные вопросы:

1. Рефлекс, рефлекторная дуга и кольцо.

2. Моно- и полисинаптические рефлексы.

3. Свойства нервных центров, зависящие от передачи возбуждения через синапс.

3.4. Воспринимающая функция центральной нервной системы

Цель занятия. Изучить общие функции анализаторов.

Самостоятельная работа студентов:

3.4.1. Сомато-сенсорный анализатор

Работа 1. Исследование рецепторов прикосновения и боли

Работа 2. Определение пространственного порога различения

Двигательный анализатор

Работа 1. Оценка точности воспроизведения движения

3.4.2. Зрительный анализатор

Работа 1. Определение остроты зрения

Работа 2. Определение поля зрения

Работа 3. Наблюдение и измерение диаметра слепого пятна

3.4.3. Вкусовой анализатор

Работа 1. Определение абсолютных вкусовых порогов

3.4.4. Слуховой анализатор

Работа 1. Определение остроты слуха

Работа 2. Исследование костной и воздушной проводимости

Контрольные вопросы:

1. Восприятие пространства: острота зрения, поле зрения, оценка расстояния, зрение обоими глазами, оценка величины предмета.

2. Цветовое зрение и теории цветоощущений. Цветовая слепота и методы ее определения.

3. Звуковые ощущения: тональность звука, слуховая чувствительность, громкость звука.

4. Определение точности работы кинестетического анализатора.

5. Особенности болевой и тактильной чувствительности кожи. Функциональное значение.

6. Вкусовая чувствительность, отличия в ощущениях различных вкусов.

3.5. Физиология кровообращения и дыхания

Цель занятия. Дать характеристику основных законов гемодинамики. Научиться измерять артериальное давление. Определить функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Ортостатическая проба

Работа 2. Измерение артериального давления в условиях физической нагрузки

Работа 3. Спирометрия. Определение дыхательных объемов в покое и при физической нагрузке

Работа 4. Проба с задержкой дыхания

Контрольные вопросы:

1. Систолический и минутный объем кровотока, методы их определения.

2. Артериальное давление крови. Систолическое, диастолическое и пульсовое давление.

Факторы, определяющие уровень артериального давления. Способы измерения артериального давления.

3. Артериальный пульс и его характеристика.

4. Определение функциональной работоспособности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Влияние нагрузки на показатели кровообращения и дыхания.
5. Легочные объемы и емкости.
6. Функциональные показатели дыхания. Альвеолярная и легочная вентиляции. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление газов в атмосферном и альвеолярном воздухе.

3.6. Физиология пищеварения и обмен веществ

Цель занятия: Проанализировать основные процессы пищеварения, деятельность пищевого центра, механизмы переваривания пищи в ротовой полости и желудке, регуляцию секреции слюнных и желудочных желез. Дать характеристику основных процессов обмена веществ и энергии. Изучить механизмы их регуляции.

Самостоятельная работа студентов:

Работа 1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека

Работа 2. Исследование ферментных свойств желудочного сока

Работа 3. Влияние желчи на жиры

Работа 4. Определение основного обмена по таблицам

Работа 5. Вычисление величины отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида

Работа 6. Определение коэффициента физической активности человека

Контрольные вопросы:

1. Пищеварение в полости рта. Слюнные железы и методы их изучения. Состав слюны.
2. Пищеварение в желудке и методы его исследования. Строение и иннервация желез желудка. Состав желудочного сока. Регуляция желудочной секреции, фазы секреции и их механизмы.
3. Желчь и ее участие в пищеварении. Методы исследования образования и выделения желчи.
4. Калорический эквивалент кислорода, дыхательный коэффициент и теплотворная ценность различных пищевых веществ. Дыхательный коэффициент во время работы.
5. Основной обмен энергии и методы его определения.
6. Питание: калорические коэффициенты питательных веществ, усвоемость пищи, изодинамика питательных веществ. Нормы питания человека.

Вопросы к экзамену по курсу "Физиология человека и животных"

1. Понятие раздражимости и возбудимости. Возбуждение.
2. Потенциал покоя, его происхождение. Селективная проницаемость мембранны. Ионные каналы.
3. Механизмы, обеспечивающие прохождение ионов через мембрану и их распределение между цитоплазмой и внеклеточной средой. Натриевый насос.
4. Действие стимула на потенциал мембранны: локальный ответ, потенциал действия.
5. Происхождение потенциала действия, ионный механизм. Активация и инактивация натриевой системы. Изменение возбудимости при возбуждении.
6. Стимул, порог. Рефрактерность, ее механизм. Лабильность.
7. Строение и функции нервных волокон, их классификация.
8. Проведение возбуждения по нервному волокну. Скорость проведения.
9. Роль местных токов в проведении возбуждения.
10. Особенности проведения возбуждения по нервным волокнам: бездекрементное, двустороннее, сальтаторное.
11. Синапсы. Классификация. Строение.
12. Химические синапсы. Особенности проведения возбуждения через химические синапсы. Медиаторы.
13. Нервно-мышечный синапс. Потенциалы концевой пластинки.
14. Физиология мышц. Свойства мышечной ткани.

15. Поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Двигательные единицы.
16. Механизм мышечного сокращения.
17. Сила мышц и ее регуляция. Утомление мышц. Гипо- и гипертрофия мышц.
18. Строение сердца.
19. Миокард.
20. Автоматия сердца.
21. Проводящая система сердца.
22. Потенциал действия в клетках рабочего миокарда.
23. Методы исследования сердечной деятельности.
24. Классификация рецепторов. Общие свойства рецепторов.
25. Возникновение возбуждение в рецепторах. Трансформация стимула в нервную активность. Рецепторный потенциал.
26. Сетчатка, ее строение.
27. Цветовое зрение. Теории цветоощущения.
28. Физиология слуха.
29. Рецепторы равновесия.
30. Физиология вкуса и обоняния.
31. Соматовисцеральная чувствительность. Проприорецепторы.
32. Проведение соматосенсорной информации в центральную нервную систему.
33. Соматотопическая организация коры.
34. Периферическая и центральная части нервной системы.
35. Рефлекторная дуга: рецептор, афферентный путь, эффектор.
36. Типы нейронов.
37. Центральные синапсы.
38. Возбуждающие синапсы. Возбуждающий постсинаптический потенциал.
39. Временная и пространственная суммация.
40. Возникновение возбуждения в нейроне.
41. Тормозные синапсы. Тормозной постсинаптический потенциал.
42. Физиология типичных элементарных нейронных цепей.
43. Дивергенция и конвергенция сигналов.
44. Облегчение и окклюзия.
45. Усиливающие цепи. Тормозные цепи.
46. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение.
47. Возвратное латеральное торможение.
48. Реципрокное торможение.
49. Эффекторная функция спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы.
50. Эффекторная функция ствола мозга. Статические и статокинетические рефлексы.
51. Роль мозжечка в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.
52. Передний мозг. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры.
53. Центральная регуляция вегетативных функций.
54. Спинно-мозговые вегетативные рефлексы.
55. Важнейшие вегетативные рефлексы продолговатого мозга.
56. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции вегетативных функций.
57. Регуляция деятельности сердца.
58. Внутри- и внесердечные регуляторные механизмы.
59. Кровообращение.
60. Регуляция кровообращения.

61. Сосудо-двигательный центр.
62. Внешнее и внутреннее дыхание.
63. Механизм вдоха и выдоха.
64. Транспорт газов кровью.
65. Обмен газов в тканях.
66. Регуляция дыхания (гуморальная и рефлекторная).
67. Дыхательный центр. Дыхательные нейроны.
68. Двигательная функция пищеварительной системы.
69. Регуляция моторики пищеварительной трубы.
70. Слюнные железы. Состав и ферментативное действие слюны.
71. Пищеварение в желудке, тонком кишечнике.
72. Печень, как железа пищеварительной системы.
73. Процесс переваривания пищи в пищеварительном тракте.
74. Водно-солевой обмен, его регуляция.
75. Обмен белков, жиров, углеводов.
76. Энергетический обмен.
77. Терморегуляция в организме.
78. Гормоны, их химическая природа и основные свойства.
79. Физиологическая роль гормонов.
80. Гипоталамо-гипофизарная система.
81. Антидиуретический гормон, окситоцин. Статины и либерины.
82. Надпочечники. Гормоны надпочечников
83. Половые железы. Гормоны половых желез.
84. Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы.
85. Поджелудочная железа. Гормоны поджелудочной железы.

7.1. Основная литература:

1. Основы физиологии человека: учеб. для студентов вузов, обучающихся по мед. и биол. специальностям / ; Н.А.Агаджанян [и др.]; Под ред. Н.А. Агаджаняна.?2-е изд., испр.?М.: Изд-во РУДН, 2004.?408с.: - 90 экз
2. Физиология человека: учебник для студ. вузов / Н. А. Агаджанян [и др.].?4-е изд..?М.; Нижний Новгород: Медицинская книга: НГМА, 2003.?528 с.: ил - 63 экз
3. Физиология человека: [учебник]: в 3 т. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса.?3-е изд..?М.: Мир, 2004.Т. 1 / [Й. Дудель, Й. Рюэгг, Р. Шмидт и др.; пер. с англ. Н. Н. Алипова и др. под ред. П. Г. Костюка].?2004.?323, 23 экз
4. Физиология человека: [учебник]: в 3 т. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса; пер. с англ. Н.Н. Алипова [и др.] под ред. П.Г. Костюка.?3-е изд..?Москва: Мир, 2005.?; 27
5. Балтина, Татьяна Валерьевна. Практикум по общей физиологии человека и животных : учеб.-метод. пособие / Т.В. Балтина, А.А. Еремеев; Казан. гос. ун-т, Биол.-почв. фак..?Казань: [КГУ], 2006.?43, [1] - 46 экз
6. Балтина, Татьяна Валерьевна. Практикум по физиологии человека и животных: учебно-методическое пособие / Т. В. Балтина, А. А. Еремеев; Казан. гос. ун-т, Биол.-почв. фак..?Казань: Казанский государственный университет, 2009.?43 с.: ил.; 21.?Библиогр.: с. 43
7. Балтина, Татьяна Валерьевна. Методические материалы для самостоятельной работы студентов по курсу "Физиология человека и животных" / Т. В. Балтина, А. А. Еремеев, А. М. Еремеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т".?Казань: [Казанский университет], 2012.?52 с.: табл.; 21.?Библиогр. в тексте, 200. - 86

7.2. Дополнительная литература:

1. Начала физиологии: учеб. для студ. вузов, обучающихся по биол. специальности / А.Д.Ноздрачев, Ю.И.Баженов, И.А.Баранникова и др.; Под ред. А.Д.Ноздрачева.?2-е изд., испр..?СПб.: Лань, 2002.?1088с.
2. Общий курс физиологии человека и животных: В 2-х кн.. / Под ред. А. Д. Ноздрачева.?1991.?512с.
3. Основы физиологии человека: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по мед. и биол. специальностям / ; Н.А.Агаджанян, И.Г.Власова, Н.В.Ермакова, В.И.Торшин; Под ред. Н.А. Агаджаняна.?2-е изд., испр..?М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2003.?408с - 1 экз
4. Лекции по возрастной физиологии сердца: [учеб. пособие] / Ф.Г. Ситдиков, Т.Л. Зефиров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Татар. гос. гуманитар.-пед. ун-т.?Казань: Изд-во ТГГПУ, 2006.?102 с.: 24 экз
5. Нормальная физиология: учебник для [мед.] вузов / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев; науч. ред. Э.Г. Улумбеков.?Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005.?687 с.: - 1 экз
6. Физиология сенсорных систем: учеб. пособие для студентов по спец. 020400 "Психология" / Р.А. Маринович; Казан. гос. ун-т.?Казань: [Казан. гос. ун-т], 2006.?35 с. - 2 экз
7. Физиология в рисунках и таблицах: вопросы и ответы: учеб. пособие для студентов мед. вузов / [Н.Н. Алипов, Х.А. Безносова, Н.А. Боброва и др.]; под ред. В.М. Смирнова.?4-е изд., испр. и доп..?Москва: Мед. информ. агентство, 2007.?452,[1] с - 1 экз
8. Большой практикум по физиологии человека и животных: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра и магистра 020200 "Биология" и биологическим специальностям: в 2 т. / [А.Д. Ноздрачев и др.]; под ред. проф. А.Д. Ноздрачева.?Москва: Академия, 2007
9. Физиология человека. Задачи и упражнения: учебное пособие для студентов медицинских вузов / [сост. Ю. И. Савченков и др.]; под ред. Ю. И. Савченкова.?Изд. 2-е, испр. и доп..?Ростов-на-Дону; Красноярск: Феникс: Издат. проекты, 2007.?155 с.; 5 экз
10. Большой практикум по физиологии: учебное пособие для студентов медицинских вузов / [А. Г. Камкин и др.]; под ред. А. Г. Камкина.?Москва: Академия, 2007.?441, [1] с.: ил.; 24.? (Высшее профессиональное образование, Медицина).?(Учебное пособие).?Библиогр.: с. 437 (7 назв.). ?ISBN 978-5-7695-2723-4, 3000.- 5 экз
11. Современный курс классической физиологии: (избранные лекции) / [Ю. М. Захаров и др.]; под ред. Ю. В. Наточина, В. А. Ткачука; Физиол. о-во им. И. П. Павлова, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. фундам. медицины.?Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008.?382, [1] с.: ил.; 21 см+ + 1 опт. диск CD-ROM.?Библиогр. в конце ст..?ISBN 978-5-9704-0743-1(В пер.), 1500. - 5 экз
12. Физиология человека и животных: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям Биология, Экология / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова; Мышик И. Ю., д.б.н., проф. и др.]; под ред. проф. И. Ю. Мышикна].?Ярославль: [ЯрГУ], 2007.?142 с.; - 1
13. Физиология. Основы и функциональные системы: курс лекций для студ. вузов : учеб. пособие / В. В. Андрианов [и др.]; под ред. К.В. Судакова.?М.: Медицина, 2000.?784 с.: ил...- 60
14. Физиология человека: учебник для студ. вузов / под ред. : В. М. Покровского, Г. Ф. Коротко.?2-е изд., перераб. и доп..?М.: Медицина, 2003.?656 - 2

7.3. Интернет-ресурсы:

база знаний по биологии человека - www.humbio.ru/humbio/physiology/0005e445.htm

Базы данных ИНИОН РАН - www.inion.ru

Информационная система ?Единое окно доступа к образовательным ресурсам? - www.window.edu.ru

история физиологии - <http://physiolog.spb.ru/history1.html>

Университетская информационная система России - www.uisrussia.msu.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физиология человека и животных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Имеется доступ в библиотеку в читальный зал и возможность получения литературы на абонемент (для самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

Мультимедийный проектор, лекционная аудитория, экран, лаборатория для проведения практикумов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Ситдикова Г.Ф. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Балтина Т.В. _____
"___" 201 ___ г.