

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП


В.Н. Пилипенко

«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой РМТиБ


Н.А. Ломтева

«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология человека и животных

Составитель(-и)	Курьянова Е.В., д.б.н., профессор
Направление подготовки	06.03.01 БИОЛОГИЯ
Направленность (профиль) ОПОП	ЭКОЛОГИЯ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2020
Курс	3
Семестр	5 - 7

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Физиология человека и животных» - ознакомить студентов с основными теоретическими положениями современной фундаментальной физиологии, рассмотреть функции отдельных клеток, элементарных физиологических процессов, их взаимодействие в процессе формирования функций тканей, органов и систем, объединяемых в регуляторные системы организма.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- 1) изучение системы понятий, принципов и закономерностей, раскрывающих основы жизнедеятельности и функционирования живого организма, его органов и систем;
- 2) обучение методическим приемам исследований физиологических функций.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1 Учебная дисциплина Б1.Б.10.02 «Физиология человека и животных» относится к профессиональному циклу, обязательной (профильной) части. Курс читается в 5, 6 и 7 семестрах, общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов, из которых в 5 семестре – 2 ЗЕ и 72 ч, в 6 семестре - 2 ЗЕ и 72 ч, в 7 семестре - 2 ЗЕ и 72 ч.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: цитологии, гистологии, анатомии и морфологии человека, биохимии.

Знания: о структурно-функциональной организации клеток и клеточных структур, о процессах жизнедеятельности на клеточном уровне; гистофункциональные особенности строения органов и систем организма человека в норме, связи строения и функций, межтканевых взаимодействий; о строении и топографии органов и систем организма человека, биохимических основ жизнедеятельности, свойства и функции основных классов органических веществ в клетках и целостном организме.

Умения: определять клеточные элементы на электронных микрофотографиях и давать оценку функциональному состоянию клеток; определять тканевые и органнне структуры на гистологических препаратах; ориентироваться в структурной организации организма, понимать морфологические связи между уровнями организации, органами и системами, выделить существенное и применять знания анатомии в лабораторной деятельности; объяснять биохимические основы жизнедеятельности, пользоваться специальной учебной и научной литературой, основным лабораторным оборудованием.

Навыки: микроскопирование и анализ цитологических и гистологических препаратов и электронных микрофотографий, объяснение процессов жизнедеятельности на клеточном и тканевом уровнях организации; использование анатомической терминологии, применение знаний о строении организма, работа с макропрепаратами, муляжами, таблицами; применение биохимической терминологии и методов биохимического анализа, поиск информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и ее критическая оценка, использование основного лабораторного оборудования.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Физиология высшей нервной деятельности,
- Иммунология,
- Экологическая физиология,

- Экология человека.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению **06.03.01 Биология** (профиль Экология):

- а) общекультурных (ОК): -
- б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
- в) профессиональных (ПК): -

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знать принципы функциональной организации организма, его органов и систем Знать основные механизмы регуляции функций организма, органов и систем Знать основные методы оценки состояния живого организма	Самостоятельно использовать знания о закономерностях жизнедеятельности организма Самостоятельно использовать знания о механизмах регуляции функций, о физиологических основах приспособления к условиям окружающей среды Уметь правильно использовать методы оценки состояния живого организма	Владеть физиологической терминологией Владеть навыками использования знаний о закономерностях жизнедеятельности организма и физиологических основах приспособления к условиям окружающей средой, об основах формирования и сохранения здоровья методами оценки состояния живого организма Владеть навыками использования методов и специального оборудования для оценки состояния живого организма
ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать основы физиологии клетки. Знать мембранные и молекулярные основы физиологических процессов и регуляции функций	Самостоятельно применять знания по основам физиологии клетки Объяснять механизмы физиологических функций и их регуляции на основе знаний о молекулярных и клеточных основах жизнедеятельности	Владеть навыками применения знаний о принципах клеточной организации для объяснения физиологических основ жизнедеятельности организма Владеть навыками применения знаний о биофизических, биохимических основах и молекулярных механизмах жизнедеятельности для объяснения закономерностей функционирования

			целостного организма.
ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знать современные методы и оборудование для исследования организма человека и животных	Самостоятельно и в команде выполнять лабораторные работы, применять современные экспериментальные методы исследования организма человека и животных в лабораторных условиях	Владеть навыками работы с современной аппаратурой для исследования организма человека и животных в лабораторных условиях, навыками проведения обследований человека и экспериментальных животных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 216 ч или 6 зачетных единиц. Из них объем дисциплины **в 5 семестре** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, в том числе выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 36 ч, из них 18 ч лекционные занятия, 18 ч – лабораторные работы, и 36 ч на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля) в 5 семестре

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей	5	1	2				2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач Контр. работа
		5	2			2		2	
		5	3			2		4	
2	Физиология мышц	5	4	2				2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия. Контр. работа
		5	5			2		4	
3	Общая физиология нервной системы	5	6	2		2		2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный
		5	7	2				2	
		5	8			2		2	
		5	9	2				2	

		5	10			2		2	опрос, решение ситуационных задач Контр. работа
4	Физиология отделов ЦНС	5	11	2				2	Отчет по лабораторной работе, устный опрос, решение ситуационных задач, письменная самостоятельная работа. Контр. работа
		5	12			2		2	
		5	13	2				2	
		5	14			2		2	
		5	15	2				2	
		5	16	2		2		2	
ИТОГО		72		18		18		36	ЗАЧЕТ

Объем дисциплины (модуля) в 6 семестре составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, в том числе выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 32 ч, из них 16 ч лекционные занятия, 16 ч – лабораторные работы, и 40 ч на самостоятельную работу обучающихся..

Таблица 2 (продолжение) - Структура и содержание дисциплины (модуля) в 6 семестре

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
5.	Физиология сенсорных систем	6	1	2				2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, дискуссии, доклады, Контр. работа
		6	2			2		2	
		6	3	2				2	
		6	4			2		2	
6.	Нервная регуляция висцеральных функций	6	5	2				2	Отчет по лабораторной работе, тематическая дискуссия самостоятельная письменная работа, Контр. работа
		6	6			2		4	
7	Эндокринная регуляция функций.	6	7	2				2	Фронтальный опрос, доклады, тематическая игра самостоятельная письменная работа, Контр. работа
		6	8			2		4	
8	Физиология внутренней среды организма. Физиология системы	6	9	2				2	Отчет по лабораторной работе,
		6	10			2		2	
		6	11	2				2	

	крови	6	12			2		4	фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая игра Контр. работа
9	Физиология дыхания	6	13	2				2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия Контр. работа
		6	14			2		2	
		6	15	2				2	
		6	16			2		4	
ИТОГО		72		16		16		40	ЗАЧЕТ

Объем дисциплины (модуля) в **7 семестре** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, в том числе выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем 32 ч, из них 16 ч лекционные занятия, 16 ч – лабораторные работы, и 40 ч на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 (продолжение) - Структура и содержание дисциплины (модуля) в 7 семестре

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
10	Физиология кровообращения	7	1	2				2	Отчет по лабораторным работам, устный опрос, доклады, решение ситуационных задач, тематические дискуссии, самостоятельная письменная работа Контр. работа
		7	2			2		4	
		7	3	2				2	
		7	4			2		4	
		7	5	2				2	
		7	6			2		4	
11	Физиология пищеварения	7	7	2				2	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематические дискуссии. Контр. работа
		7	8			2		2	
		7	9	2		2		2	
		7	10			2		6	
12	Физиология выделения. Обмен веществ и	7	11	2				2	Отчет по лабораторной

	энергии, терморегуляция	7	1 2			2		2	работе, фронтальный опрос, решение задач письменная самостоятельная работа Контр. работа
		7	1 3	2				2	
		7	1 4	2		2		4	
ИТОГО		72		16		16		40	
За 5, 6 и 7 семестры		216		50		50		116	ЭКЗАМЕН

Условные обозначения:

Л – лекция; ПЗ – лабораторное занятие, семинар, ЛР – лабораторная работа;
ГК – групповые консультации; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций за 5 семестр

Раздел дисциплины	Колич. часов	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей	14	+	+	+	3
Тема 2. Физиология мышц	10	+	+	+	3
Тема 3. Общая физиология нервной системы	22	+	+	+	3
Тема 4. Физиология отделов ЦНС	26	+	+	+	3
ИТОГО	72	1	1	1	3

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций за 6 семестр

Раздел дисциплины	Колич. часов	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	
Тема 5. Физиология сенсорных систем	16	+	+	+	3
Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций	10	+	+	+	3
Тема 7. Эндокринная регуляция функций	10	+	+	+	3
Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	18	+	+	+	3
Тема 9. Физиология дыхания	18	+	+	+	3
ИТОГО	72	1	1	1	3

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций за 7 семестр

Раздел дисциплины	Колич. часов	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	
Тема 10. Физиология кровообращения	30	+	+	+	3
Тема 11. Физиология пищеварения	22	+	+	+	3

Тема 12 Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция	20	+	+	+	3
ИТОГО	72	1	1	1	3

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей.

Предмет, задачи физиологии как научной и учебной дисциплины. Методы физиологических исследований. Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Значение для развития физиологии достижений физики, химии, кибернетики, электроники.

Организм как сложная многоуровневая самоорганизующаяся открытая система. Понятие о функциональной системе. Системный уровень управления физиологическими функциями. Гомеостаз. Основные физиологические функции животного организма. Физиологические механизмы.

Раздражение и раздражители. Адекватные и неадекватные раздражители. Классификация раздражителей по их характеру и силе. Использование электрического раздражителя в экспериментальных физиологических исследованиях. Возбудимость и возбуждение. Возбудимые образования, их физиологические свойства. История изучения и способы регистрации биоэлектрических явлений. Микроэлектродная техника исследования. Морфофункциональная организация мембран клеток возбудимых образований. Потенциал покоя, механизмы его формирования и поддержания. Деполяризация и гиперполяризация. Местное возбуждение, механизмы, свойства и физиологическое значение. Законы местного возбуждения. Потенциал действия или волна возбуждения как форма проявления жизнедеятельности возбудимых образований. Фазы и ионные механизмы развития потенциала действия. Изменение возбудимости в различные фазы волнового процесса. Эффекты действия постоянного тока на возбудимые образования. Лабильность. Явления парабיוза и паранекроза.

Тема 2. Физиология мышц.

Структура, ультраструктура, физиологические свойства, особенности биоэлектрических процессов в скелетных, гладких и сердечной мышечной ткани. Современные представления о механизме мышечного сокращения и расслабления. Роль миозина и актина в процессе сокращения. Теория скользящих нитей. Цикличность работы миозиновых мостиков. Энергетика мышечного сокращения. Роль ионов кальция в процессе сокращения. Режимы и типы мышечных сокращений. Нервно-мышечные синапсы. Понятие о двигательных единицах, их классификация. Координация работы двигательных единиц. Тонус скелетных мышц и механизм его поддержания. Чувствительная иннервация скелетных мышц, понятие о проприорецепторах. Сила мышцы, и факторы, ее определяющие. Работа и утомление мышц. Морфофункциональные особенности гладких мышц: организация и работа сократительного аппарата, особенности работы миозина и его взаимодействия с актином, роль ферментов в фосфорилировании миозина, особенности тонуса и длительности одиночных сокращений. Регуляция работы гладких мышц, сокращение и расслабление гладких мышц.

Тема 3. Общая физиология нервной системы.

Функции нервной системы. Общий план строения нервной системы. Основные структуры нервной ткани, их характеристика. Физиология нейрона, особенности физиологических свойств и биоэлектрических процессов в нейронах. Морфофункциональная классификация нейронов. Нервные волокна, их классификация, физиологические свойства. Механизм проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам, ионные механизмы. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

Физиология синапсов. Классификация синапсов и общий план строения. Электрические синапсы, механизм передачи сигнала. Свойства электрических синапсов. Химические синапсы, особенности их организации. Синаптические медиаторы, их химическая природа, разнообразие, синтез и накопление. Специфические функции некоторых нейромедиаторов. Современные представления об этапах передачи сигнала через химический синапс. Постсинаптические рецепторы как молекулярные мишени медиаторов. Рецепторы на пресинаптической мембране как регуляторы выделения медиаторов. Постсинаптические потенциалы. Свойства химических синапсов. Понятие о нейромодуляторах. Судьба медиатора после выделения в синаптическую щель. Рециркуляция медиаторов.

Рефлекс как основной акт нервной деятельности. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Понятие о рефлекторном кольце. Классификация рефлексов. Закономерности распространения возбуждения в ЦНС (одностороннее, иррадиация, конвергенция, циркуляция). Нейронные сети, принципы их организации. Нервные центры и их свойства, факторы, определяющие свойства нервных центров. Утомление нервных центров.

Торможение в ЦНС, его медиаторные и ионные механизмы. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение, торможение, не связанное с функцией тормозных синапсов, их механизмы и физиологическая роль. Координационная деятельность ЦНС, ее основные принципы: общий конечный путь, реципрокное взаимодействие, обратная связь, субординация, доминанта. Учение А.А. Ухтомского о доминанте, свойства доминантных очагов.

Тема 4. Физиология отделов ЦНС.

Физиология спинного мозга. Сегменты спинного мозга, зоны иннервации. Функции корешков спинного мозга. Нейронная организация серого вещества спинного мозга. Виды спинномозговых рефлексов, их рефлекторные дуги, физиологическая роль рефлексов. Проводниковая функция спинного мозга. Роль спинного мозга и реализация двигательных процессов и координации движений. Вегетативная функция спинного мозга. Спинальный шок и его проявления, механизмы. Головной мозг, его отделы. Ствол головного мозга. Функции продолговатого мозга и моста. Роль ядер черепно-мозговых нервов в регуляции двигательных и вегетативных функций. Соматические и вегетативные рефлексы, реализуемые с участием структур продолговатого мозга и моста. Двигательные центры ствола головного мозга. Роль моста в обеспечении связи мозжечка и больших полушарий. Средний мозг. Роль структур среднего мозга в регуляции мышечного тонуса, движения глаз, ориентировочных рефлексов. Статистические и статокINETические рефлексы среднего мозга и их роль в формировании произвольных двигательных актов. Роль среднего мозга в регуляции вегетативных функций. Ретикулярная формация ствола мозга, особенности ее морфофункциональной организации. Функции ретикулярной формации как неспецифической системы мозга, активирующие и тормозящие влияния ретикулярной формации на отделы ЦНС.

Мозжечок. Функциональная организация и связи мозжечка. Афферентные связи мозжечка. Кора мозжечка и ее связи с ядрами мозжечка, формирование и модуляция импульсной активности ядер мозжечка. Эфферентные связи мозжечка. Морфофункциональные зоны мозжечка, их специфические функции и связи с другими отделами мозга. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций. Последствия удаления мозжечка.

Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса, их функции, проекции в кору больших полушарий. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных и эндокринных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения, формировании эмоций, регуляции вегетативных и эндокринных функций.

Большие полушария мозга. Белое вещество, его функции. Базальные ганглии, их связи между собой и с другими структурами мозга, роль в регуляции мышечного тонуса, вегетативных функциях и поведенческих реакциях. Лимбическая система мозга. Функциональные круги лимбической системы, их роль в механизмах внимания, памяти и обучения, формировании эмоций и подкрепления форм поведения. Гиппокамп, его функции, биоэлектрическая активность, роль в механизмах памяти и внимания. Миндалевидные тела, их функции. Роль лимбических структур в

вегетативном обеспечении эмоций и поведенческих проявлений. Нейромедиаторные системы мозга. Специфика функций норадренергической, серотонинергической, дофаминергической, холинергической, глутаматергической систем.

Кора больших полушарий. Слои коры, их морфофункциональные особенности. Колончатая организация коры больших полушарий. Внутрикоровые связи. Основные функциональные свойства коры, специфические особенности обработки информации в корковых нейронах. Электрическая активность коры больших полушарий, основные ритмы ЭЭГ. Функциональные зоны коры: сенсорные, моторные, ассоциативные, их расположение, функции. Понятие о первичных, вторичных и третичных зонах коры. Понятие о пирамидной и экстрапирамидной системах регуляции движений. Представления о динамической локализации функций в коре. Речевые центры, их локализация, функциональная организация, взаимодействие. Специфические функции больших полушарий. Понятие о межполушарной асимметрии.

6 семестр

Тема 5. Физиология сенсорных систем.

Общие представления о строении и функциях анализаторов. Периферический, проводниковый и корковый отделы анализатора. Понятие о сенсорных системах. Рецепторы, классификация, механизм возбуждения. Понятие о способах кодирования информации в сенсорных системах. Специфические и неспецифические проводящие пути. Коровый отдел анализатора, первичные, вторичные и третичные зоны, их роль в обработке сенсорной информации, процессах восприятия информации. Общие физиологические свойства анализаторов.

Зрительный анализатор, общая характеристика его отделов. Строение глаза. Оболочки глазного яблока, их строение, функции. Радужная оболочка, мышца ресничного тела. Строение и функции оптической системы глаза. Преломляющая способность линз глаза. Аккомодация, ее механизмы. Рефракция, ее нарушения и их профилактика. Световоспринимающий аппарат глаза. Строение и функции сетчатки. Механизм фоторецепции. Структурно-функциональные основы цветного зрения. Строение и функции вспомогательного аппарата глаза. Основные функциональные показатели и свойства зрительного анализатора, обеспечивающие ясное видение в различных условиях. Острота зрения, поле зрения, бинокулярность зрения. Ближайшая и дальнейшая точка ясного видения. Проводниковый и центральный отделы зрительного анализатора. Восприятие зрительной информации.

Слуховая сенсорная система. Строение и функции наружного, среднего уха. Структурно-функциональная организация внутреннего уха. Улитка, кортиева орган, перилимфа и эндолимфа. Рецепторные клетки кортиева органа. Механизмы проведения и восприятия звуковых колебаний различной частоты и интенсивности. Проводниковый отдел и центры слухового анализатора. Восприятие слуховой информации. Значение и гигиена слуха. Строение и функционирование вестибулярной сенсорной системы. Роль вестибулярного анализатора в регуляции движений. Двигательный анализатор. Рецепторы, механизм восприятия и передачи информации в ЦНС. Значение в управлении движениями. Вкусовой анализатор. Структурно-функциональная организация периферического отдела. Проводниковый и центральный отделы. Биологическое значение вкусовой сигнализации. Обонятельная сенсорная система, строение, функционирование, значение в регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и поведения. Кожный анализатор. Тактильная и температурная сенсорные системы. Характеристика рецепторного аппарата, проводникового и центрального отделов. Значение кожного анализатора. Болевой анализатор. Механизм болевой чувствительности. Виды боли. Противоболевые механизмы организма. Понятие об обезболивании и его методах.

Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций.

Вегетативная нервная система (ВНС), функциональные особенности. Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы. Особенности рефлекторных дуг отделов ВНС. Вегетативные медиаторы и их эффекты. Области иннервации симпатического и парасимпатического отделов. Влияние вегетативной нервной системы на деятельность внутренних органов.

Функциональный антагонизм и внутреннее единство влияний симпатического и парасимпатического отделов на эффекторные органы. Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы. Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Участие метасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Вегетативные рефлексы. Сопряжение регуляции вегетативных функций. Уровни центральной регуляции вегетативных функций: спинальный, стволовой, гипоталамический, лимбический, корковый.

Тема 7. Эндокринная регуляция функций.

Эволюция регуляторных механизмов. Гуморальные механизмы регуляции. Эволюция роли гормональных механизмов регуляции функции. Общие принципы эндокринной регуляции. Характеристика гормонов. Внутрисекреторная функция специализированных эндокринных желез. Тканевые и клеточные гормоны. Нейрогормоны. Взаимодействие пептидных гормонов и медиаторов нервной системы. Характеристика эндокринных желез и гормонов. Понятия и классификация. Транспорт гормонов. Особенности действия гормонов и продолжительность их полужизни. Механизм действия гормонов. Регуляция образования гормонов. Методы изучения функций желез внутренней секреции. Взаимодействие желез внутренней секреции. Роль эндокринной системы в адаптивных процессах. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Гормоны аденогипофиза и нейрогипофиза, их эффекты, признаки избытка и недостатка, регуляция секреции. Гормоны щитовидной железы, их эффекты, проявления избытка и недостатка, регуляция секреции. Роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез в регуляции уровня кальция в крови. Гормоны надпочечников, их эффекты, регуляция секреции. Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови, эндокринная функция поджелудочной железы, ее регуляция, причины и признаки сахарного диабета. Эндокринная функция половых желез. Эндокринная функция эпифиза. Эндокринная функция тимуса. Гормоны, секретируемые клетками желудочно-кишечного тракта, сердца, почек, их роль в регуляции функций.

Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови.

Эволюция внутренней среды организма и формирование физиологических механизмов. Система крови, ее функции, свойства. Объем крови, состав и физико-химические свойства. Состав плазмы и значение ее компонентов. Функции плазмы крови. Физиология эритроцитов, их количество, функции. Соединения гемоглобина и его функции. Физиология лейкоцитов, их число, классификация. Структурно-функциональная характеристика гранулоцитов и агранулоцитов. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Резус-фактор и группы крови. Тромбоциты. Строение, функция и количество тромбоцитов. Роль тромбоцитов в реакциях свертывания крови. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза. Коагуляционный механизм гемостаза. Регуляция процесса свертывания крови. Механизмы антисвертывания крови. Фибринолиз. Кровотворение и его регуляция. Состав и свойства лимфы. Лимфообразование.

Тема 9. Физиология дыхания.

Общий план строения и функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания. Градиенты парциальных давлений и напряжений газов как движущая сила газообмена. Воздухоносные пути. Функции верхних воздухоносных путей. Строение и функции трахеи и бронхов. Понятие об анатомическом мертвом пространстве. Функциональные зоны бронхиального дерева. Кондуктивное движение воздуха. Состав атмосферного, вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Легкие, их анатомическое и микроскопическое строение. Альвеолярные ходы и альвеолы. Поверхностное натяжение альвеол. Эластическая тяга легких. Плевра и плевральная полость, их роль в дыхании. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы. Показатели внешнего дыхания. Легочные объемы и емкости. Спирометрия. Вентиляция легких и альвеолярная вентиляция.

Механизм обмена газов в легких. Аэрогематический барьер, его свойства. Газовый состав крови и альвеолярного воздуха. Диффузионная способность легких для газов. Особенности гемодинамики

в малом круге кровообращения в связи с газообменом. Транспорт кислорода кровью. Кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Транспорт углекислого газа кровью. Роль карбоангидразы. Напряжение углекислого газа в крови.

Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структурно-функциональная организация. Хеморецепторы рефлексогенных зон системы дыхания. Основные дыхательные стимулы. Рефлексы с хеморецепторов в регуляции дыхания. Инстигаторные и экспираторные нейроны. Пневматический центр. Уровни организации дыхательного центра. Роль рефлексов с рецепторов растяжения легких, с рецепторов дыхательных мышц и рецепторов воздухоносных путей в саморегуляции дыхания. Условнорефлекторная регуляция дыхания. Регуляция дыхания при физической работе.

7 семестр

Тема 10. Физиология кровообращения.

Сердечно-сосудистая система. Общий план строения сердечно-сосудистой системы. Цикл сердечной деятельности. Особенности свойств сердечной мышцы. Проводящая система и узлы автоматии сердца. Понятие о природе и градиенте автоматии. Основные показатели деятельности сердца (ЧСС, CO, МОК). Методы исследования деятельности сердца: электрокардиография. Регуляция сердечной деятельности и ее механизмы: внутрисердечные (нервные и миогенные), нервные, гуморальные. Гемодинамика, ее основные закономерности. Функциональная классификация сосудов. Кровяное давление как фактор, обеспечивающий движение крови. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень кровяного давления, регистрация кровяного давления. Объемная и линейная скорость движения крови по сосудам. Время кругооборота крови. Капиллярный кровоток и его регуляция. Факторы, способствующие движению крови по венам. Тонус сосудов. Понятие о базальном тонусе, вазоконстрикции и вазодилатации. Механизмы регуляции сосудистого тонуса (миогенные, нервные и гуморальные). Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения. Структурно-функциональная организация гемодинамического центра. Барорецептивные рефлексы. Механизмы регуляции артериального давления и минутного объема кровотока (краткосрочные, среднесрочные и долговременные).

Тема 11. Физиология пищеварения.

Биологическая роль пищеварения. Механическая и химическая обработка пищевых веществ. Секреторная функция разных пищеварительных желез. Пищеварительные соки. Ферменты пищеварительных соков. Последовательные этапы пищеварения в разных отделах пищеварительного тракта. Моторная функция пищеварительного тракта. Пристеночное пищеварение. Физиологические механизмы процесса всасывания. Регуляция пищеварения (нервная и гуморальная). Чувства голода, насыщения, аппетита, жажды. Интегративная роль гипоталамуса в формировании целенаправленного пищевого поведения.

Тема 12. Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция.

Органы выделительной системы, их морфофункциональная характеристика. Структура и функции почек млекопитающих. Экскреторная, инкреторная и метаболическая функции почек. Нефроны почки, их виды. Основные процессы образования мочи: фильтрация, реабсорбция и секреция. Механизм концентрирования мочи. Регуляция функций выделительной системы. Выделительная функция кожи, легких, пищеварительного тракта.

Основные этапы обмена веществ. Анаболизм и катаболизм. Пути накопления и трансформации свободной энергии в процессе жизнедеятельности. Энергетическая ценность пищи. Рациональное питание. Белковый, жировой, углеводный обмен, регуляция. Витамины, биологическая роль основных витаминов. Водный и минеральный обмен, их регуляция. Нейрогуморальные механизмы регуляции обмена веществ и энергии. Терморегуляция. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.

Основными формами занятий по данной дисциплине являются лекции и лабораторные работы.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Лабораторная работа. Лабораторная работа по физиологии человека и животных предполагает выполнение лабораторных работ по основным темам курса с использованием специального оборудования. Для успешного выполнения работы необходимо предварительно изучить описание выполнения, представленных в учебно-методическом пособии по курсу, подготовить краткий конспект описания каждой работы. Знать и понимать, как использовать лабораторное оборудование, четко следовать плану выполнения работы, уметь зарегистрировать результаты, сделать необходимые зарисовки и расчеты. В лаборатории следует соблюдать технику безопасности и четко следовать правилам работы с оборудованием. Обращаться с оборудованием аккуратно, после завершения работы привести оборудование в порядок. Верно сделанные выводы являются свидетельством усвоения материала и развития навыков самостоятельной работы с оборудованием, способности организовывать исследование, применять теоретические знания для объяснения результатов.

В начале или на завершающем этапе лабораторных работ по дисциплине «Физиология человека и животных» планируется краткое обсуждение теоретических вопросов, проверка знания материала с помощью тестов, решение ситуационных задач. Студенты заблаговременно знакомятся с вопросами для обсуждения и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении вопросов; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу, аргументировано его обосновать. Работа с теоретическим материалом помогает студентам глубоко понять цель и задачи лабораторных работ, вести целенаправленные наблюдения, эффективно выполнять работы, формулировать точные выводы, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю ответы студентов позволяют судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

Методические указания по подготовке к контрольным работа

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

5.2. Указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план аудиторных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Самостоятельная работа студентов при освоении учебной дисциплины включает в себя поиск научной информации из различных источников, включая использование Интернет-ресурсов, разбор ситуационных вопросов, выполнение письменных самостоятельных работ по вопросам и заданиям, подготовка презентаций, подготовка докладов по вопросам, подготовка к зачету и экзамену по приведенным ниже перечню вопросов.

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение лабораторных заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы студенты должны осуществлять:

- подготовку к занятиям, включая изучение лекций и литературы по теме занятия (используются конспекты лекций и источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы);
- выполнение индивидуальных самостоятельных домашних заданий по теме прошедшего занятия;
- конспектирование материала источника;

- подготовку письменных работ: реферата (индивидуальные задания по слабоусвоенным темам), в том числе самостоятельное изучение части теоретического материала по темам, которые заявлены в теме реферата (используются источники, представленные в перечне основной и дополнительной литературы, а также электронные ресурсы), а также доклада.

Планы лабораторных работ, вопросы для устного опроса, задания для самостоятельной работы по **Физиологии человека и животных** даны в пособии: Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. – Астрахань, 2007, 2019.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся в 5 семестре

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Форма работы
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей История изучения биоэлектрических явлений. Законы раздражения возбудимых тканей, их графическое представление. Аккомодация ткани к действию раздражителя и ее мембранные механизмы. Современные методы регистрации биоэлектрических процессов.	8	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
Тема 2. Физиология мышц Описание работы поперечных мостиков миозина в процессе сокращения скелетных мышечных волокон и гладких миоцитов (в сравнительном аспекте) Сравнение свойств и механизмов сокращения скелетных и гладких мышц Тонус гладких и скелетных мышц, механизмы поддержания Энергетика мышц	6	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем Заполнение таблиц
Тема 3. Общая физиология нервной системы Специфика биоэлектрических процессов в различных частях нервной клетки (аксон, дендриты, сома, аксонный холмик и терминали). Медиаторы, их виды, особенности эффектов различных медиаторов. Рецепторы к медиаторам, их расположение, функции, связь с ионными каналами и внутриклеточными посредниками. Типы и подтипы рецепторов к различным медиаторам, специфика эффектов активации различных рецепторов к одному и тому же медиатору. Нейронные сети, структура и свойства. Функции нейроглии	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем.

Тема 4. Физиология отделов ЦНС Проводниковая функция спинного мозга и ствола головного мозга. Зарисовать рефлекторные дуги основных спинальных рефлексов. Нейромедиаторные системы мозга. Специфика функций норадренергической, серотонинергической, дофаминергической, холинергической, глутаматергической систем. Гипоталамическая область мозга, ее связь с эндокринной и вегетативной нервной системами. Миндалевидный комплекс и гиппокамп, их роль в регуляции поведения, формировании эмоций и обучении. Специфика функций левого и правого полушарий мозга (сравнительная характеристика).	12	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
---	----	---

Содержание самостоятельной работы обучающихся в 6 семестре

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Формы работы
Тема 5. Физиология сенсорных систем Двигательная сенсорная система, ее строение и функции. Кожный анализатор, виды кожных ощущений, их анализ, восприятие и значение для регуляции функций организма Противобололевая сенсорная система	8	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций Вегетативные рефлексы. Сопряжение регуляции вегетативных функций. Уровни центральной регуляции вегетативных функций Сравнительная характеристика отделов вегетативной нервной системы	6	Подготовка докладов Выполнение лабораторные работы по самонаблюдению, письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем, заполнение таблиц
Тема 7. Эндокринная регуляция функций Гормоны основных эндокринных желез, их химическая природа, физиологическая роль, регуляция синтеза, признаки избытка и недостатка	6	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем, заполнение таблиц

Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови Константы крови, Состав и свойства плазмы крови Резус-фактор. Кроветворение (гемопоз) и его регуляция.	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
Тема 9. Физиология дыхания Основные показатели системы дыхания, Транспорт газов кровью. Рефлексы системы дыхания. Дыхание при физической нагрузке. Дыхание на больших высотах и больших глубинах	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

Содержание самостоятельной работы обучающихся в 6 семестре

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов
Тема 5	Двигательная сенсорная система, ее строение и функции. Кожный анализатор, виды кожных ощущений, их анализ, восприятие и значение для регуляции функций организма Противоболевая сенсорная система	8
Тема 6	Вегетативные рефлексы. Сопряжение регуляции вегетативных функций. Уровни центральной регуляции вегетативных функций Сравнительная характеристика отделов вегетативной нервной системы	6
Тема 7	Гормоны основных эндокринных желез, их химическая природа, физиологическая роль, регуляция синтеза, признаки избытка и недостатка	6
Тема 8	Константы крови, Характеристика форменных элементов крови. Эндокринные расстройства и их ричины. Процесс кроветворения, влияние на него различных факторов.	10
Тема 9	Основные показатели системы дыхания, Транспорт газов кровью. Влияние экологических факторов на дыхательную функцию. Дыхание при физической нагрузке.	10

Содержание самостоятельной работы обучающихся в 7 семестре

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Формы работы
---	------------------	--------------

Тема 10. Физиология кровообращения Основные показатели системы кровообращения. Характеристика фаз сердечного цикла. Объемные показатели насосной функции сердца Виды и способы измерения артериального давления	18	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
Тема 11. Физиология пищеварения Гормоны желудочно-кишечного тракта Микрофлора кишечника, ее функции Функции печени Состав пищеварительных соков Всасывание питательных веществ в отделах желудочно-кишечного тракта	12	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
Тема 12 Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция Обмен веществ, пищевой рацион, нормы потребления белков, жиров, углеводов. Регуляция мочеобразования и мочевыделения Факторы, влияющие на фильтрацию и реабсорбцию веществ в почках	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В 5 семестре

А) Подготовка докладов или презентаций по темам:

1. История изучения биоэлектрических явлений.
2. История изучения механизма мышечных сокращений.
3. Парабиоз и паранекроз, открытие этих явлений, значимость для науки.
4. Пессимальная реакция ткани на раздражение, ее причины и механизмы.
5. Принцип Дейла и современные представления о синтезе и выделении медиаторов нейронами.
6. Свойства нервных центров, иллюстрации, механизмы, значение.
7. Тормозные медиаторы, механизмы и значение постсинаптического торможения.
8. Принцип доминанты в деятельности нервной системы.
9. Принцип общего конечного пути, иллюстрации, механизмы, значение.
10. Спинальный шок, причины, механизмы. Этапы и проявления восстановительного периода.
11. Противоболевая система мозга.
12. Роль рецепторов мышц в механизмах работы опорно-двигательного аппарата.
13. Современные методы исследования электрической активности мышц.
14. Современные методы исследования электрической активности мозга.
15. Важнейшие вегетативные центры гипоталамуса, их роль в формировании специфических форм поведения.
16. Основные эмоциогенные центры гипоталамуса.
17. Нейропептиды как нейромодуляторы. Роль некоторых нейропептидов в регуляции активности нервных центров, в регуляции поведения и других функций.
18. Взаимодействие мозжечка со стволовыми центрами и корой в регуляции движений.
19. Базальные ядра и роль дофамина в их функционировании.
20. Современные представления о межполушарной асимметрии.

Б) Выполнение самостоятельных письменных работ.

1. Провести сравнительную характеристику свойств локального потенциала и потенциала действия по следующим параметрам: амплитуда, длительность, ионные механизмы, способность к распространению и суммации, изменение возбудимости, сила раздражителя, вызывающая развития потенциала, физиологическое значение. Оформить в виде таблицы и сдать на проверку.
2. Провести сравнительную характеристику электрических и химических синапсов по критериям: строение, ширина синаптической щели, способ передачи информации через синаптическую щель, скорость передачи сигнала, лабильность, направление передачи информации, способы регуляции работы синапса, склонность к утомлению, чувствительность к химическим веществам и др. Оформить в виде таблицы.
3. Дать определения понятиям: Критический уровень деполяризации, Аккомодация, Потенциал покоя, Потенциал действия. Описать связи между ними.
4. Провести сравнительную характеристику морфофункциональных свойств мягкотных и безмякотных нервных волокон
5. Провести сравнительную характеристику быстрых и медленных двигательных единиц по критериям: строение и импульсная активность мотонейронов, сократительный аппарат, особенности кровоснабжения и энергетического обмена, развиваемая сила и мощность работы, способность к длительному выполнению работы и др. Оформить в виде таблицы.
6. Как работают поперечные мостики сократительного аппарата скелетных мышечных волокон и гладких мышц в процессе сокращения? В чем заключается сходство и основные различия молекулярных основ сокращения в скелетных и гладких мышцах?
7. Зарисовать и обозначить все основные компоненты рефлекторных дуг спинномозговых рефлексов: собственного сгибательного (или разгибательного), защитного сгибательно-разгибательного рефлекса, шагательного рефлекса.
8. Какие источники энергии (АТФ) использует мышца в процессе работы? Изобразить в виде схемы и обозначить все основные процессы и их энергетический выход.
9. Заполнить таблицу «Основные медиаторы ЦНС, их функции».
10. Представить в виде рисунка или схемы локализацию функциональных зон в коре больших полушарий, сделать обозначения и краткие пояснения о функциях корковых зон.

В 6 семестре

А) Подготовка докладов или презентаций по вопросам:

- 1) Двигательный анализатор: периферический проводниковый отдел. Коровый отдел двигательного анализатора.
- 2) Обонятельная сенсорная система, строение, функционирование, значение в регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и поведения.
- 3) Тактильная и температурная сенсорные системы. Характеристика рецепторного аппарата, проводникового и центрального отделов.
- 4) Болевой анализатор. Механизм болевой чувствительности. Виды боли.
- 5) Противоболевые механизмы организма. Понятие об обезболивании и его методах..
- 6) История изучения и теории цветового зрения.
- 7) Гормональная регуляция уровня кальция в крови.
- 8) Нейрогормональная регуляция уровня глюкозы в крови.
- 9) Гормональная регуляция водно-солевого обмена.
- 10) Особенности водно-солевого обмена у обитателей водной среды и засушливых территорий.
- 11) История изучения кроветворения.
- 12) Свойства эритроцитов: известные и малоизвестные.
- 13) Нейтрофилы и их роль в иммунных реакциях.
- 14) Лимфоциты, их роль в иммунитете.
- 15) История изучения иммунной системы организма.
- 16) Гемофилия и ее проявления, причины и риски.

Б) Выполнение самостоятельных письменных работ.

1. Выполнить работы по самонаблюдению по теме «Физиология вегетативной нервной системы»:
Оформить результаты и их обсуждение в тетрадах для практических работ.
Работа №1. Наблюдение за изменением диаметра зрачка.
Работа № 2. Наблюдение сосудистых реакций (красный и белый дермографизм)
Работа № 3. Исследование висцерального рефлекса Ашнера.
Работа № 4. Исследование висцерального рефлекса Геринга.
2. Провести сравнительную характеристику симпатической и парасимпатической нервной системы по следующим параметрам: локализация центров, локализация вегетативных узлов, длина преганглионарных волокон, длина постганглионарных волокон (относительная), медиаторы пре- и постганглионарных нейронов, области иннервации, общий эффект на функции организма при активации. Оформить в виде таблицы и сдать на проверку.
3. Оформить таблицу: Гормоны основных эндокринных желез. Описание выполнить по критериям: Место синтеза гормона, биохимическая природа, механизмы действия, эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
4. Изобразить на схеме градиенты давлений газов в процессе вдоха и выдоха, колебания давления в плевральной полости. Указать направления движения газов, направления перемещения диафрагмы и ребер, направление эластической тяги легких.
5. Изобразить на схеме процессы газообмена, градиенты парциального давления и напряжения газов, скорость кровотока, диффузионную способность легких. Сделать пояснения и указания.
6. Оформить таблицу: Строение и функции органа зрения.
7. Зарисовать схему проведения и восприятия звуковых колебаний в улитке внутреннего уха. Отметить частоты воспринимаемых звуков у основания и верхушки улитки.
8. Определить точку ближайшего видения. Сопоставить результат с возрастными нормами и сделать заключение.
9. Оформить таблицу: Основные сенсорные системы организма. Описание выполнить по критериям: Рецепторы и их локализация, Проводящие пути, Корковое ядро анализатора (максимально точно указать локализацию).
10. Зарисовать схемы строения первично и вторичночувствующих рецепторов, провести классификацию всех известных рецепторов по этому признаку. Какие медиаторы служат для передачи сигнала на нервное окончание во вторичночувствующих рецепторах?

В 7 семестре

А) Подготовка докладов или презентаций по вопросам:

1. Ритмогенез сердца: современные представления об автоматии.
2. Миогенные механизмы регуляции силы сокращений сердца.
3. Внутрисердечная нервная система, ее организация и роль в регуляции функций сердца.
4. Температура тела и механизмы ее поддержания.
5. Водно-солевой обмен организма, его регуляция.
6. Функциональная система поддержания артериального давления в норме.
7. Особенности биоэлектрических процессов типичного и атипичного миокарда.
8. Современные методы исследования работы сердца.
9. Современные представления о механизмах регуляции сердечной деятельности.
10. Пульсовая волна, характеристика, скорость распространения, диагностическое значение.
11. Современные представления о тоне сосудов. Вазоконстрикторы и вазодилататоры.
12. Гемодинамический центр, его организация и функционирование.
13. Функции печени в организме.
14. Теплопродукция и теплоотдача, их основные механизмы и роль в поддержании оптимальной температуры тела.
15. Механизмы регуляции фильтрации веществ в почках.

Б) Выполнение самостоятельных письменных работ.

1. Провести сравнительную характеристику потенциалов действия истинного пейсмекера сердца и рабочего миокарда по критериям: амплитуда, длительность, фазы волны возбуждения, уровень поляризации

мембраны, с которого начинается развитие волны возбуждения, спонтанность развития, ионные механизмы фаз потенциала действия. Оформить в виде таблицы.

2. Дать определения понятиям: Обмен веществ, Пластический обмен, Энергетический обмен, Основной обмен, Рабочая прибавка, Тепловой обмен, Теплопродукция и ее способы, Теплоотдача и ее способы.
3. Выяснить, каковы нормы потребления и основные источники белков, жиров, углеводов и витаминов. Составить суточный рацион для студента.
4. Сопоставить процессы фильтрации и реабсорбции веществ в почках: участки нефронов, в которых протекают процессы, направления и механизмы движения веществ, регуляция нервная и гуморальная, объем мочи, образующийся в результате процесса, факторы, влияющие на фильтрацию и реабсорбцию.
5. Изобразить в рисунке или схеме процесс концентрирования мочи в почках, механизмы этого процесса.
6. Выполнить самостоятельную письменную работу по вопросам.

- 1) Общий план строения и функции системы пищеварения.
- 2) Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения.
- 3) Жевание и глотание, их регуляция и значение.
- 4) Пищеварение в желудке. Желудочный сок, его количество, состав, свойства и роль в переваривании пищи. Регуляция секреции желудочного сока.
- 5) Моторная деятельность желудка и её регуляция. Процесс эвакуации содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.
- 6) Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочного, кишечного соков и желчи, их состав, регуляция секреции.
- 7) Секреторная и моторная деятельность тонкого и толстого кишечника.
- 8) Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.
- 9) Процессы обмена веществ. Энергетический обмен. Энергетический баланс организма.
- 10) Способы калориметрии, их описание, эффективность, возможности применения.
- 11) Понятие основного обмена. Добавочный расход энергии. Расход энергии на физическую работу разной интенсивности.
- 12) Терморегуляция. Центр терморегуляции, его организация и функционирование.
- 13) Механизмы поддержания оптимальной температуры тела.
- 14) Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
- 15) Потребность в белках. Белковый обмен, его регуляция.
- 16) Потребность в жирах, жировой обмен, его регуляция.
- 17) Потребность в углеводах, углеводный обмен и его регуляция.
- 18) Пищевой рацион студента. Принципы расчета энергетической и пластической ценности рациона.
- 19) Общий план строения и значение системы мочевого выделения. Особенности морфофункциональной организации почек. Функции почек в организме.
- 20) Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоснабжение нефрона.
- 21) Образование первичной мочи. Клубочковая фильтрация и её регуляция.
- 22) Образование вторичной мочи. Процессы реабсорбции и секреции. Регуляция процессов реабсорбции. Состав и свойства конечной мочи.
- 23) Строение и функции мочеточников и мочевого пузыря. Регуляция мочеиспускания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и лабораторные работы), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре. Реализация различных видов учебной работы по дисциплине осуществляется в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе

активных и интерактивных форм проведения занятий. Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На лабораторных работах используются интерактивные формы работы, дискуссии и диспуты, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения проблем в рамках изучаемой темы курса.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и лабораторные методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (игры, ситуационные методы, тематические дискуссии, мозговой штурм и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, зачета). Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторным работам, подготовку ответов на вопросы для обсуждения, выполнение различных видов заданий, написание докладов и самостоятельных работ, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться на платформе электронного обучения АГУ (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров, с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных лабораторных работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Лабораторное занятие, семинар	Лабораторная работа
5 семестр			
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач</i>
Тема 2. Физиология мышц	<i>Лекция-диалог Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия.</i>
Тема 3. Общая физиология нервной системы	<i>Лекция-визуализация Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный</i>

			<i>опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия.</i>
Тема 4. Физиология отделов ЦНС	<i>Обзорная лекция, Лекция-презентация, Лекция-диалог, Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия.</i>
6 семестр			
Тема 5. Физиология сенсорных систем	<i>Обзорная лекция, Лекция-визуализация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, дискуссии, доклады,</i>
Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, тематическая дискуссия</i>
Тема 7. Эндокринная регуляция функций	<i>Обзорная лекция,</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Фронтальный опрос, доклады, тематическая игра</i>
Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	<i>Лекция-визуализация Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая игра</i>
Тема 9. Физиология дыхания	<i>Лекция-визуализация Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия.</i>
7 семестр			
Тема 10. Физиология кровообращения	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не</i>	<i>Отчет по</i>

	<i>Лекция-презентация, Лекция-презентация</i>	<i>предусмотрено</i>	<i>лабораторным работам, устный опрос, доклады, решение ситуационных задач, тематические дискуссии</i>
Тема 11. Физиология пищеварения	<i>Лекция-диалог Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематические дискуссии.</i>
Тема 12 Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция	<i>Обзорная лекция Лекция-презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение задач</i>

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Лицензионное программное обеспечение:

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор

Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1C: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система

Полигон Про	Программа для кадастровых работ
-------------	---------------------------------

6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

<u>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</u> http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физиология человека и животных» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5 семестр		
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач. Контр. работа

Тема 2. Физиология мышц	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия. Контр. работа.
Тема 3. Общая физиология нервной системы	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение задач, тематическая дискуссия. Контр. работа .
Тема 4. Физиология отделов ЦНС	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение задач, тематическая дискуссия. Письменная самостоятельная работа. Контр. работа
6 семестр		
Тема 5. Физиология сенсорных систем	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, дискуссии, доклады Контр. работа
Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, тематическая дискуссия, самостоятельная письменная работа, Контр. работа
Тема 7. Эндокринная регуляция функций	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Фронтальный опрос, доклады, тематическая игра, самостоятельная письменная работа, Контр. работа
Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая игра Контр. работа
Тема 9. Физиология дыхания	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематическая дискуссия. Контр. работа
7 семестр		
Тема 10. Физиология кровообращения	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторным работам, фронтальный опрос, доклады, решение ситуационных задач, тематические дискуссии. Контр. работа
Тема 11. Физиология пищеварения	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение ситуационных задач, тематические дискуссии.

		Контр. работа
Тема 12. Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, фронтальный опрос, решение задач, выполнение самостоятельной письменной работы Контр. работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

Оценивание результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю):

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в форме электронного документа);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет- коммуникацию Skype).

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

5 семестр

Тема 1. Физиология возбудимых тканей

Вопросы для фронтального опроса.

- 1) Раздражимость как общебиологическое свойство. Раздражители, их классификация.
- 2) Возбудимые ткани, их физиологические свойства.
- 3) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Пороговая сила раздражения.
- 4) Биоэлектрические процессы в возбудимых тканях, история их изучения.
- 5) Мембранный потенциал покоя, механизмы его формирования и поддержания, значение.
- 6) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 7) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия.
- 8) Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Физиологические свойства скелетных мышц, их характеристика.

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2015

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа №1. Приготовление нервно-мышечного препарата.

Работа №2. Действие различных раздражителей (электрических, механических, химических, термических) на нервно-мышечный препарат лягушки.

Работа №3. Первый опыт Гальвани.

Работа №4. Второй опыт Гальвани.

Работа №5. Опыт Матеуччи (вторичный тетанус).

Ситуационные задачи

- 1) Как изменится мембранный потенциал покоя, если увеличится поток ионов натрия внутрь клетки, а выход ионов калия из клетки останется прежним?
- 2) Известно, что мембранный потенциал покоя нейрона равен -70 мВ, а мышечного волокна -90 мВ. Критический уровень деполяризации мембраны нейрона -50 мВ, а мышечного волокна -55 мВ. Какая структура имеет более высокую возбудимость?
- 3) При длительной мышечной работе в условиях высокой температуры спортсмен сильно потел, в результате произошли большие потери натрия организмом. Как это отразится на возбудимости нервной и мышечной ткани?
- 4) С помощью химических препаратов заблокировали все натриевые каналы нервного волокна. Что произойдет с уровнем мембранного потенциала покоя?
- 5) Во время интенсивной мышечной работы в мышцах возник большой кислородный долг. Как повлияет кислородное голодание ткани на возбудимость?
- 6) Как изменится мембранный потенциал, если заблокировать работу натрий-калиевого насоса?
- 7) Как изменится мембранный потенциал покоя нервного волокна, если во внеклеточной среде увеличится концентрация ионов калия?
- 8) Как изменится мембранный потенциал покоя нервного волокна, если увеличится концентрация ионов калия внутри аксоплазмы?
- 9) Возникнет ли ПД в нерве, если известно, что мембранный потенциал покоя равен -90 мВ, критический уровень деполяризации на 30% ниже, а раздражающий ток сдвигает мембранный потенциал на 25 мВ?
- 10) Как изменится возбудимость ткани, если мембранный потенциал покоя возрос на 20%, а КУД – на 30%? Исходные величины: МПП = -90 мВ, КУД = -60 мВ.

Контрольная работа.

- 1) Амплитуда потенциала действия нервного волокна равна
 - 1) 100-110 мВ
 - 2) 80-90 мВ
 - 3) 120-140 мВ
 - 4) 70-80 мВ
- 2) Величина потенциала покоя на мембране мышечного волокна равна
 - 1) 100-110 мВ
 - 2) $-80-90$ мВ
 - 3) -75 мВ
 - 4) 60 мВ
- 3) Величина мембранного потенциала, соответствующая критическому уровню деполяризации (КУД) нервного волокна, равна
 - 1) -10 мВ
 - 2) -20 мВ
 - 3) -30 мВ
 - 4) -40 мВ
 - 5) -50 мВ
- 4) Начальный этап потенциала действия называется
 - 1) фаза реполяризации
 - 2) фаза деполяризации
 - 3) фаза локального ответа
 - 4) фаза гиперполяризации
- 5) Второй фазой потенциала действия является
 - 1) фаза реполяризации
 - 2) фаза деполяризации
 - 3) фаза локального ответа
 - 4) фаза гиперполяризации
- 6) Абсолютная рефрактерность возбудимой ткани приходится на
 - 1) фазу локального ответа
 - 2) фазу следовой деполяризации

- 3) фазу следовой гиперполяризации
- 4) пик потенциала действия
- 7) Потеря Na^+ с потом при длительной физической работе приводит к
 - 1) росту возбудимости нервных центров
 - 2) снижению возбудимости нервных центров
 - 3) ускорению проведения возбуждения по нервам
- 8) Фаза реполяризации потенциала действия возбудимых тканей имеет
 - 1) K^+ - природу
 - 2) Na^+ - природу
 - 3) Ca^{2+} - природу
- 9) В состоянии относительного покоя в клетках возбудимых тканей открыты
 - 1) Na^+ каналы
 - 2) K^+ каналы
 - 3) Ca^{2+} каналы
 - 4) Cl^- каналы
- 10) Натрий-калиевые насосы в мембранах возбудимых тканей переносят
 - 1) 2 Na^+ в клетку и 3 K^+ из клетки
 - 2) 3 K^+ в клетку и 2 Na^+ из клетки
 - 3) 2 Na^+ из клетки и 2 K^+ в клетку
 - 4) 3 Na^+ в клетку и 3 K^+ из клетки

Тема 2. Физиология мышц

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

1. Физиологические свойства мышц, их характеристика и особенности проявления у скелетных, гладких и сердечной мышц.
2. Морфофункциональная организация скелетного мышечного волокна
3. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей». Роль сократительных и регуляторных белков, ионов кальция, АТФ в сокращении и расслаблении мышц.
4. Типы скелетных мышечных волокон, их морфофункциональные особенности.
5. Одиночные и тетанические мышечные сокращения. Механизм формирования зубчатого и гладкого тетанусов.
6. Иннервация скелетных мышц. Строение и функции моторного синапса. Понятие о двигательных единицах.
7. Рецепторный аппарат скелетных мышц, виды проприорецепторов.
8. Понятие о тоне мышц и его нейрогенной природе.
9. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
10. Работа скелетных мышц. Утомление при физической нагрузке, его причины, признаки и способы снятия.
11. Энергетика мышечного сокращения.
12. Физиология гладких мышц.

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2015

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Анализ одиночного мышечного сокращения.

Работа № 2. Запись и анализ тетанических мышечных сокращений.

Работа № 3. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения.

Работа № 4. Работа мышц при разной нагрузке.

Работа № 5. Запись кривой утомления мышцы.

Работа № 6. Динамометрия у человека.

Ситуационные задачи

- 1) Как смоделировать гладкий (зубчатый) тетанус мышцы в эксперименте?
- 2) Как увеличить силу сокращения бицепсов в целостном организме? Много ли требуется условий и времени?
- 3) Как увеличить силу сокращений изолированного бицепса в эксперименте?
- 4) Почему при утомлении спортсмена сначала происходит ухудшение точности движений, и потом уже снижение силы мышечных сокращений?
- 5) Что такое изометрические и изотонические сокращения, приведите примеры из реальной жизни.

Контрольная работа.

1. При сокращении миофибрилл
 - 1) А-диски укорачиваются, I-диски не изменяются в длине
 - 2) А-диски не изменяются в длине, I-диски укорачиваются
 - 3) А-диски укорачиваются, I-диски укорачиваются
 - 4) А-диски укорачиваются, I-диски удлиняются
- 2) Сопряжение возбуждения мышечных волокон с последующим сокращением происходит с помощью
 - 1) ионов Na^+
 - 2) ионов Ca^{2+}
 - 3) ионов K^+
 - 4) АТФ
- 3) Скорость проведения возбуждения по сарколемме мышечных волокон равна
 - 1) 30 м/с
 - 2) 120 м/с
 - 3) 5 м/с
 - 4) 1 м/с
- 4) В скелетной мышечной ткани АТФ-азной активностью обладает
 - 1) актин
 - 2) миозин
 - 3) тропонин
 - 4) тропомиозин
- 5) В скелетном мышечном волокне запасы ионов кальция находятся в
 - 1) митохондриях
 - 2) саркоплазме
 - 3) саркоплазматическом ретикулуме
 - 4) Т-трубочках
- 6) Поперечные мостики, осуществляющие гребковые движения при сокращении мышечных волокон, образованы белком
 - 1) актином
 - 2) тропонином
 - 3) тропомиозином
 - 4) миозином
- 7) В мышечных волокнах тропонин является
 - 1) регуляторным белком
 - 2) сократительным белком
 - 3) структурным белком
- 8) Зубчатый тетанус скелетной мышцы формируется, если каждый последующий потенциал действия приходится на
 - 1) период полного расслабления после очередного сокращения мышцы
 - 2) фазу неполного расслабления мышцы
 - 3) фазу сокращения мышцы
- 9) Частота импульсной активности альфа2-мотонейронов равна
 - 1) 50-100 имп/сек
 - 2) 25-50 имп/сек
 - 3) 6-10 имп/сек
 - 4) 10-25 имп/сек
- 10) Частота импульсной активности альфа1-мотонейронов равна

- 1) 50-100 имп/сек
- 2) 25-50 имп/сек
- 3) 6-10 имп/сек
- 4) 10-25 имп/сек
- 11) Признаками белых мышечных волокон являются (выбрать несколько вариантов):
 - 1) большой диаметр
 - 2) богатое кровоснабжение
 - 3) высокое содержание митохондрий
 - 4) быстрое сокращение
 - 5) быстрое утомление
 - 6) аэробный ресинтез АТФ
 - 7) поддержание тонус мышц
 - 8) высокая насыщенность миофибриллами
- 12) Признаками красных мышечных волокон являются (выбрать несколько вариантов):
 - 1) большой диаметр
 - 2) богатое кровоснабжение
 - 3) высокое содержание митохондрий
 - 4) медленное сокращение
 - 5) анаэробный ресинтез АТФ
 - 6) высокая сила сокращения
 - 7) невысокая насыщенность миофибриллами
- 13) Раздражителями являются
 - 1) для мышечных веретен – растяжение мышц, для сухожильных органов – сокращение мышц
 - 2) для мышечных веретен – сокращение мышц, для сухожильных органов – растяжение мышц
 - 3) и для мышечных веретен, и для сухожильных органов – сокращение мышц
 - 4) и для мышечных веретен, и для сухожильных органов – растяжение мышц
- 14) Улучшает кровоток через скелетные мышцы при выполнении физической работы (выбрать несколько вариантов):
 - 1) повышение концентрации молочной кислоты в мышцах
 - 2) сжатие сосудов при сокращении мышц
 - 3) выброс адреналина в кровь
 - 4) повышение температуры мышц
 - 5) повышение концентрации АДФ в мышцах
 - 6) рост внутримышечного давления
- 15) АТФ в мышечных волокнах необходима
 - 1) только для сокращения
 - 2) только для расслабления
 - 3) и для сокращения, и для расслабления

ВСТАВЬТЕ ПРОПУЩЕННЫЕ СЛОВА.

- V1. Длительность одиночного сокращения скелетной мышцы составляет ..., гладкой мышцы ...
- V2. Мотонейроны, иннервирующие скелетные мышцы туловища и конечностей, располагаются в ...
- V3. Тонус скелетных мышц имеет ... природу.
- V4. Более утомительной является работа.
- V5. При сокращении мышцы раздражаются рецепторы - ...
- V6. При растяжении гладких мышц их тонус сначала ..., затем ...

Тема 3. Общая физиология нервной системы.

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

- 1) Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства.
- 2) Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне.
- 3) Специфические функции нейронов.
- 4) Физиологические свойства нервных волокон.
- 5) Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам.
- 6) Нервы периферической нервной системы. Проводящие пути ЦНС. Строение и функции.

- 7) Законы проведения возбуждения в нервных стволах.
- 8) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты.
- 9) Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 10) Синапсы центральной нервной системы. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс. Медиаторы ЦНС.
- 11) Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.
- 12) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения.
- 13) Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 14) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров.
- 15) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2015

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа №1. Закон физиологической целостности нерва.

Работа №2. Закон изолированного проведения возбуждения по нервным волокнам.

Работа №3. Закон двустороннего проведения возбуждения по нерву.

Работа №4. Доказательство относительной неутомляемости нервного ствола по Н.Е.Введенскому (теоретический разбор).

Работа № 5. Рецептивное поле рефлекса.

Работа № 6. Определение времени рефлекса по Тюрку.

Работа № 7. Анализ структуры рефлекторной дуги.

Работа № 8. Иррадиация возбуждения в спинном мозге

Работа № 9. Суммация возбуждения в нервных центрах.

Работа № 10. Сеченовское торможение.

Работа № 11. Спинномозговое торможение при сильных афферентных раздражениях.

Ситуационные задачи

Задача 1.

Возникнет ли ПД в нерве, если известно, что мембранный потенциал покоя равен -90 мВ, критический уровень деполяризации на 30% ниже, а раздражающий ток сдвигает мембранный потенциал на 25 мВ?

Задача 2.

Нервное волокно раздражали током различной силы. На раздражение в 10 мВ ответ отсутствовал, затем на 30 мВ – возник ПД с амплитудой 130 мВ, увеличили силу тока до 50 мВ, вновь возник ПД в 130 мВ, на раздражитель в 100 мВ мышечные волокна - амплитуда ПД 130 мВ. Какой закон раздражения иллюстрирует этот пример? Получилось бы то же самое при раздражении нерва?

Задача 3.

Справедливо ли утверждение «интегративная функция мотонейрона связана со степенью дивергенции афферентных волокон»?

Задача 4.

При раздражении одного аксона возбуждается 8 нейронов, при раздражении другого аксона 6 нейронов, а при совместном их раздражении возбуждается 20 нейронов. На скольких нейронах конвергируют эти аксоны?

Задача 5.

Лягушка способна одним точным движением языка накрыть муху, ползущую, например, по листу водного растения. Объясните, как способствует такой точности процесс торможения?

Задача 6.

Если у спинальной лягушки ущипнуть пинцетом лапку, то мышцы сократятся, и лапка останется поджатой еще некоторое время после раздражения. Объясните, почему?

Задача 7.

В эксперименте на животном вызывали два различных рефлекса. Затем животному ввели препарат, замедляющий высвобождение медиатора. Время обоих рефлексов удлинилось, но у первого значительно больше, чем у второго. В чем причина этого различия?

Контрольная работа.

1. Самой возбудимой частью нейрона является
 - 1) сома
 - 2) дендриты
 - 3) аксон
 - 4) аксональный холмик
 - 5) аксональные терминали
 2. Многочисленные коллатерали имеют аксоны
 - 1) афферентных нейронов
 - 2) эфферентных нейронов
 - 3) вставочных нейронов
 3. Для активации выхода медиатора из синаптических пузырьков необходимы ионы
 - 1) Na^+
 - 2) K^+
 - 3) Ca^{2+}
 - 4) Cl^-
 4. Самой высокой возбудимостью обладают нейроны
 - 1) мелких размеров
 - 2) средних размеров
 - 3) крупных размеров
 5. В синапсе рецепторы к медиатору располагаются преимущественно на
 - 1) мембранах синаптических пузырьков
 - 2) пресинаптической мембране
 - 3) постсинаптической мембране
 6. Скорость проведения возбуждения по миелиновым нервным волокнам составляет
 - 1) 3-5 м/сек
 - 2) 30 – 120 м/сек
 - 3) 10-30 м/сек
 - 4) 0,5 – 3 м/сек
 7. Наиболее длительно сохраняются следовые процессы в нейронах
 - 1) спинного мозга
 - 2) промежуточного мозга
 - 3) коры больших полушарий
 - 4) ствола головного мозга
 8. Утомление нервных центров является результатом
 - 1) действия тормозных медиаторов
 - 2) действия гормонов на ЦНС
 - 3) снижения скорости проведения возбуждения по проводящим путям
 - 4) истощения медиаторов в синапсах
- Выбрать несколько вариантов ответа
9. Тормозными медиаторами в нервной системе являются
 - 1) ацетилхолин
 - 2) норадреналин
 - 3) глицин
 - 4) дофамин
 - 5) серотонин
 - 6) гамма-аминомасляная кислота
 10. К видам постсинаптического торможения относятся
 - 1) торможение вслед за возбуждением
 - 2) возвратное торможение
 - 3) сеченовское торможение
 - 4) пессимальное торможение
 - 5) реципрокное торможение

Тема 4. Физиология отделов ЦНС

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

- 1) Функциональная организация серого и белого вещества спинного мозга.
- 2) Сегменты и корешки спинного мозга, функции. Зоны иннервации.
- 3) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 4) Продолговатый мозг, рефлекторная и проводниковая функции.
- 5) Функции моста.
- 6) Мозжечок, функциональная организация и взаимодействие коры и ядер мозжечка.
- 7) Афферентные входы и эфферентные выходы мозжечка.
- 8) Функции архе-, палео и неocerebellума.
- 9) Функции мозжечка. Признаки поражений мозжечка.
- 10) Средний мозг, расположение и особенности внешнего строения. Внутреннее строение и функции среднего мозга.
- 11) Статические и статокINETические рефлексы.
- 12) Ретикулярная формация ствола головного мозга, особенности строения и функции.
- 13) Строение и функции таламуса. Функциональная классификация ядер таламуса.
- 14) Строение подбугорной области. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения.
- 15) Передний мозг, общая характеристика строения. Доли больших полушарий. Специфически человеческие черты переднего мозга.
- 16) Базальные ядра, локализация и строение. Функции базальных ядер.
- 17) Белое вещество больших полушарий, строение и функции.
- 18) Локализация и функции древней и старой коры переднего мозга.
- 19) Лимбическая система мозга, ее структурно-функциональная организация.
- 20) Новая кора больших полушарий, ее слоистая организация. Понятия о кортиколизации функций.
- 21) Свойства коры БП. Функциональные модули коры, их организация.
- 22) Функциональные зоны коры больших полушарий, их локализация, характеристика.
- 23) Межполушарная асимметрия, специфика функций левого и правого полушария мозга.

Вопросы для письменной работы по теме Физиология отделов ЦНС

- 1) Рефлекторная функция заднего мозга, роль ядер черепно-мозговых нервов в её реализации.
- 2) Морфофункциональная характеристика гипоталамической области мозга.
- 3) Роль вестибулярных ядер и красного ядра в регуляции двигательных функций и тонуса мышц. Причины экспериментального феномена «децеребрационная ригидность».
- 4) Колончатая организация коры БП, функциональная характеристика колонок.
- 5) Морфофункциональная организация коры БП, функции ее слоев.
- 6) Сгибательные и разгибательные рефлексы спинного мозга. Механизм реципрокного взаимодействия.
- 7) Функции задних и передних корешков спинного мозга.
- 8) Структурно-функциональная организация лимбической системы мозга.
- 9) Таламус, функциональная характеристика ядер таламуса.
- 10) Позные шейные рефлексы и ритмические рефлексы спинного мозга
- 11) Регуляции двигательных функций и тонуса мышц. Причины экспериментального феномена «децеребрационная ригидность».
- 12) Функции неспецифических ядер таламуса.
- 13) Функциональные особенности нейронов ретикулярной формации. Функции ретикулярной формации головного мозга.
- 14) Межнейронные связи в коре мозжечка. Функциональные связи мозжечка с другими отделами ЦНС.
- 15) Базальные ганглии переднего мозга, их функциональная характеристика, участие БГ совместно с корой БП в регуляции движений.
- 16) Статические и статокINETические рефлексы, их характеристика.
- 17) Морфофункциональная характеристика ретикулярной формации мозга.
- 18) Что такое пирамидная двигательная система мозга. Двигательная кора, ее локализация и функции. Рефлекторная функция среднего мозга. Функции красного ядра.
- 19) Что такое первичные и вторичные сенсорные зоны коры БП? Классификация и характеристика рефлексов спинного мозга. Рефлекторная регуляция тонуса скелетных мышц.
- 20) Роль ретикулярной формации в регуляции функционального состояния коры БП и других отделов мозга.
- 21) Нейроны спинного мозга, их классификация и функции.
- 22) Функциональные зоны мозжечка, их характеристика. Симптомы поражения мозжечка.

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2015

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Коленный рефлекс.

Работа № 2. Ахиллов рефлекс.

Работа № 3. Бицепс-рефлекс.

Работа № 4. Изучение статических и статокINETических рефлексов на интактной лягушке.

Работа № 5. Изучение статических и статокINETических рефлексов на крысе.

Работа № 6. Оценка статической и динамической координации человека с помощью пробы Ромберга и пальценосовой пробы.

Ситуационные задачи

- 1) От конькобежца при беге на повороте дорожки стадиона требуется особо четкая работа ног. Имеет ли в этой ситуации значение, в каком положении находится голова спортсмена?
- 2) Как изменится тонус передних и задних конечностей у бульбарного животного при запрокидывании его головы назад?
- 3) Как изменится тонус мышц передних и задних конечностей бульбарного животного при наклоне его головы вперед?
- 4) У собаки два месяца тому назад удален мозжечок. Какие симптомы нарушения двигательной функции Вы можете обнаружить у этого животного?
- 5) У человека после огнестрельного ранения в область ягодицы на голени развилась незаживающая язва. Чем можно объяснить ее появление?
- 6) У животного разрушена ретикулярная формация ствола мозга. Может ли в этих условиях проявиться феномен сеченовского торможения?
- 7) При раздражении коры мозга собака совершает движения передними лапами. Какая область мозга, по Вашему мнению, подвергается раздражению?
- 8) Животному введена большая доза аминазина, который блокирует восходящую активирующую систему ретикулярной формации мозгового ствола. Как при этом меняется поведение животного и почему?
- 9) Известно, что во время наркотического сна при операции наркотизатор постоянно следит за реакцией зрачков больного на свет. Для какой цели он это делает и с чем может быть связано отсутствие этой реакции?
- 10) Почему при охлаждении мозга можно продлить продолжительность периода клинической смерти?
- 11) Сохраняются ли у животного какие-либо рефлексy, кроме спинномозговых, после перерезки спинного мозга под продолговатым? Дыхание поддерживается искусственно.
- 12) У двух больных произошло кровоизлияние в мозг - одного из них в кору головного мозга. У другого - в продолговатый мозг. У какого больного прогноз более неблагоприятный?
- 13) В эксперименте на собаке область вентромедиального ядра гипоталамуса нагрели до 50⁰С, затем животное содержали в обычных условиях. Как изменился внешний вид собаки через некоторое время?
- 14) При выключении коры больших полушарий человек теряет сознание. Возможен ли такой эффект при абсолютно неповрежденной коре и нормальном ее кровоснабжении?
- 15) У больного обнаружены нарушения деятельности ЖКТ. Врач в поликлинике направил его для лечения на терапевтическую, а в неврологическую клинику. Чем могло быть продиктовано такое решение?

Контрольная работа

1. Коленный рефлекс относится к одной из групп рефлексов спинного мозга. Назовите эту группу

рефлексов.

- 1) ритмические
- 2) сгибательно-разгибательные
- 3) собственные разгибательные рефлексы
- 4) собственные сгибательные рефлексы

2. Назовите отдел головного мозга, в котором находятся центры жизненно важных рефлексов (дыхания, кровообращения, пищеварения и др.).

- 1) большие полушария
- 2) промежуточный мозг
- 3) мозжечок
- 4) продолговатый мозг

3. Человека просят закрыть глаза и удержать равновесие, стоя прямо, носки и пятки вместе, руки вытянуты вперед (проба Ромберга). Как только человек принимает указанную позу и закрывает глаза, он теряет равновесие и падает. На поражение какого отдела мозга указывает такая реакция на пробу Ромберга.

- 1) коры больших полушарий
- 2) базальных ядер
- 3) среднего мозга
- 4) мозжечка

4. Мышечные группы различных части тела неравномерно, в зависимости от функциональной сложности выполняемых движений, представлены в двигательной коре больших полушарий. Назовите ту часть тела, на долю которой приходится наибольшая площадь поверхности двигательной коры.

- 1) туловище
- 2) рука
- 3) лицо
- 4) нога

5. Центры, управляющие работой скелетной мускулатуры верхних конечностей находятся

- 1) с I по IV сегменты шейного отдела спинного мозга
- 2) с III по V сегменты грудного отдела спинного мозга
- 3) в стволе головного мозга
- 4) с V шейного по II грудной сегменты спинного мозга

6. Красное ядро среднего мозга является важным двигательным центром, регулирует тонус скелетных мышц. Назовите эти мышцы.

- 1) мышцы сгибатели
- 2) мышцы-разгибатели
- 3) мышцы-сгибатели и мышцы-разгибатели
- 4) мимические мышцы

7. Назовите долю коры больших полушарий, в которой находится зона кожно-мышечной чувствительности.

- 1) лобная
- 2) теменная
- 3) затылочная
- 4) височная

8. Децеребрационная ригидность возникает при перерезке мозга на уровне

- 1) между продолговатым мозгом и мостом
- 2) между продолговатым и спинным мозгом
- 3) между верхними и нижними буграми четверохолмия
- 4) между промежуточным и средним мозгом

9. Паралич правых конечностей у человека возникает при повреждении определенных участков коры

- 1) прецентральной извилины лобной доли левого полушария
- 2) прецентральной извилины лобной доли правого полушария
- 3) постцентральной извилины теменной доли левого полушария
- 4) постцентральной извилины теменной доли правого полушария

10. Кора мозжечка оказывает на ядра мозжечка

- 2) тормозное влияние
- 3) возбуждающее влияние
- 4) и тормозное, и возбуждающее влияние

6 семестр
Тема 5. Физиология сенсорных систем

Вопросы для фронтального опроса

- 1) Что такое анализатор? Его основные компоненты.
- 2) Что такое рецепторы? Какие виды рецепторов известны?
- 3) Какие рецепторы можно отнести к механочувствительным?
- 4) Какие рецепторы можно отнести к хеморецепторам?
- 5) Какие из известных рецепторы являются первичночувствующими?
- 6) Какие из известных рецепторов являются вторичночувствующими?
- 7) Что такое аккомодация глаза?
- 8) Какие структурные образования относятся к оптической системе глаза? Какова их преломляющая сила?
- 9) Какую функцию выполняет радужная оболочка глаза?
- 10) Какую функцию выполняет ресничное тело глазного яблока?
- 11) Назовите функции склеры.
- 12) Что такое желтое тело и слепое пятно сетчатки глаза?
- 13) Назовите рецепторные клетки сетчатки, их количество и функции.
- 14) Чем отличаются палочки сетчатки глаза от колбочек?
- 15) Что такое острота зрения?
- 16) Что такое поле зрения?
- 17) На какие раздражения реагирует отолитовый аппарат и полукружные каналы внутреннего уха?
- 18) На какие раздражения реагируют рецепторы кортиева органа?
- 19) Как распределены рецепторы, воспринимающие разные вкусовые раздражители, на поверхности языка?
- 20) Как устроены вкусовые сосочки языка?
- 21) Где находится корковое ядро вкусового анализатора?
- 22) Куда поступают сигналы от обонятельных рецепторов? Значение этой информации для нервной системы и поведения.
- 23) Что такое чувствительность рецепторов? Чем она характеризуется?
- 24) Как кодируется интенсивность сенсорного стимула?
- 25) Что такое рецептивное поле?
- 26) Где происходит перекодирование сенсорной информации?
- 27) К каким структурам мозга поступает информация от сетчатки глаза?
- 28) Где находится и как организована зрительная зона коры больших полушарий?
- 29) Как организован глаз лягушки?
- 30) Особенности зрения орла.

Вопросы для дискуссий и подготовки докладов.

- 1) Общие представления о строении и функциях анализаторов. Понятие о сенсорных системах.
- 2) Рецепторы, классификация, механизм возбуждения. Понятие о способах кодирования информации в сенсорных системах.
- 3) Общие физиологические свойства рецепторов.
- 4) Зрительный анализатор, общая характеристика его отделов. Строение глаза.
- 5) Строение и функции оптической системы глаза. Аккомодация, ее механизмы. Рефракция, ее нарушения и их профилактика.
- 6) Световоспринимающий аппарат глаза. Строение и функции сетчатки. Механизм фоторецепции. Структурно-функциональные основы цветного зрения.
- 7) Строение и функции вспомогательного аппарата глаза.
- 8) Основные функциональные показатели и свойства зрительного анализатора, обеспечивающие ясное видение в различных условиях.
- 9) Проводниковый и центральный отделы зрительного анализатора. Восприятие зрительной информации.
- 10) Слуховая сенсорная система. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха.

- 11) Механизмы проведения и восприятия звуковых колебаний различной частоты и интенсивности.
- 12) Проводниковый отдел и центры слухового анализатора. Восприятие слуховой информации. Значение и гигиена слуха.
- 13) Строение и функционирование вестибулярной сенсорной системы. Роль вестибулярного анализатора в регуляции движений.
- 14) Двигательный анализатор. Рецепторы, механизм восприятия и передачи информации в ЦНС. Значение в управлении движениями.
- 15) Вкусовой анализатор. Структурно-функциональная организация периферического отдела. Проводниковый и центральный отделы. Биологическое значение вкусовой сигнализации.
- 16) Обонятельная сенсорная система, строение, функционирование, значение в регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и поведения.
- 17) Кожный анализатор. Тактильная и температурная сенсорные системы. Характеристика рецепторного аппарата, проводникового и центрального отделов. Значение кожного анализатора.

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Наблюдение аккомодации глаза и определение ближайшей и дальнейшей точки ясного видения.

Работа № 2. Обнаружение слепого пятна (опыт Мариотта).

Работа № 3. Определение поля зрения (периметрия).

Работа № 4. Определение остроты зрения.

Работа № 5. Определение остроты слуха.

Работа № 6. Исследование вкусовых ощущений.

Работа № 7. Определение пространственного порога тактильной чувствительности.

Работа № 8. Определение тактильной чувствительности кожи разных участков тела.

Контрольная работа

1. В каком отделе анализатора происходит перекодирование сенсорной информации?
 - 1) корковом отделе
 - 2) рецепторном отделе
 - 3) проводниковом отделе
2. Преобразование энергии раздражения в энергию нервного импульса происходит в
 - 1) сенсорных зонах коры больших полушарий
 - 2) в рецепторах
 - 3) в нервных волокнах чувствительных нервов
 - 4) в ретикулярной формации ствола головного мозга
3. В каком отделе анализатора происходит декодирование сенсорной информации?
 - 1) корковом отделе
 - 2) рецепторном отделе
 - 3) проводниковом отделе
4. К медленно адаптирующимся рецепторам относятся
 - 1) рецепторы органа зрения
 - 2) рецепторы органа слуха
 - 3) рецепторы обоняния
 - 4) тактильные рецепторы
 - 5) рецепторы мышц, сухожилий, суставов
5. К быстро адаптирующимся рецепторам относятся
 - 1) рецепторы органа зрения
 - 2) рецепторы вкуса
 - 3) тактильные рецепторы
 - 4) рецепторы мышц, сухожилий, суставов
 - 5) болевые рецепторы

6. Какие рецепторы являются первично чувствующими?
 - 1) рецепторы органа зрения
 - 2) тактильные рецепторы
 - 3) рецепторы органа слуха
 - 4) рецепторы вкуса
 - 5) рецепторы вестибулярного аппарата
7. Какие рецепторы являются вторично чувствующими?
 - 1) рецепторы мышц
 - 2) рецепторы органа слуха
 - 3) рецепторы обоняния
 - 4) тактильные рецепторы
 - 5) рецепторы кровеносных сосудов
8. Для функционирования каких рецепторов необходим медиатор?
 - 1) болевые рецепторы
 - 2) рецепторы вестибулярного аппарата
 - 3) рецепторы обоняния
 - 4) рецепторы сухожилий и суставов
 - 5) рецепторы растяжения легких
9. Под влиянием раздражителей изменяется проницаемость мембран рецепторных образований для
 - 1) ионов Na^+
 - 2) ионов K^+
 - 3) ионов Cl^-
 - 4) ионов Ca^{2+}
10. В каких рецепторах рецепторный потенциал одновременно является генераторным потенциалом?
 - 1) рецепторы органа вкуса
 - 2) рецепторы обоняния
 - 3) рецепторы органа слуха
 - 4) рецепторы вестибулярного аппарата
11. Фоновая активность рецепторов формируется при
 - 1) длительном раздражении рецепторов
 - 2) сильном раздражении рецепторов
 - 3) слабом раздражении рецепторов
 - 4) отсутствии раздражения
12. Частью какой оболочки глаза является радужка?
 - 1) фиброзной
 - 2) сосудистой
 - 3) сетчатой
13. Какова основная функция радужки?
 - 1) придает цвет глазам
 - 2) защищает хрусталик
 - 3) обеспечивает изменение кривизны хрусталика
 - 4) регулирует поток света в глаз
- 14) Какая из структур глаза обладает самой высокой светопреломляющей способностью?
 - 1) Хрусталик
 - 2) Роговица
 - 3) стекловидное тело
15. К какой оболочке глаза прикрепляются мышцы, обеспечивающие движение глаз?
 - 1) к склере
 - 2) к сетчатке
 - 3) к сосудистой оболочке
16. Звуки высокой частоты возбуждают волосковые клетки кортиева органа, расположенные
 - 1) ближе к основанию улитки
 - 2) в средней части улитки
 - 3) ближе к верхушке улитки
17. Все отделы внутреннего уха имеют рецепторы – волосковые клетки. В каком отделе внутреннего уха раздражение этих клеток вызывает крохотные известковые кристаллы?
 - 1) в полукружных каналах
 - 2) в мешочке и маточке преддверия
 - 3) в улитке
18. Рецепторы полукружных каналов внутреннего уха воспринимают
 - 1) положение головы в пространстве
 - 2) линейное ускорение
 - 3) угловое ускорение

- 4) звуковые колебания
19. Укажите правильный путь проведения зрительной информации в кору БП
- 1) сетчатка глаза – зрительный тракт – хиазма – зрительный нерв – латеральные коленчатые тела – лобная доля коры больших полушарий
- 2) сетчатка глаза – зрительный нерв – хиазма – зрительный тракт – медиальные коленчатые тела – лобная доля коры больших полушарий
- 3) сетчатка глаза – зрительный тракт – хиазма – зрительный нерв – медиальные коленчатые тела – затылочная доля коры больших полушарий
- 4) сетчатка глаза – зрительный нерв – хиазма – зрительный тракт – латеральные коленчатые тела – затылочная доля коры больших полушарий
20. Острота зрения у человека определяется с помощью
- 1) стереоскопа
- 2) периметра
- 3) таблицы Сивцева

Тема 6. Нервная регуляция висцеральных функций

Вопросы для тематической дискуссии

1. Что такое вегетативный нервный узел? Локализация вегетативных нервных узлов.
2. Где находятся центральные симпатические нейроны?
3. Где находятся центральные парасимпатические нейроны?
4. Какой медиатор передает сигналы в вегетативных узлах? Посредством каких рецепторов реализуются его эффекты?
5. Какие нервные волокна называют пре-, а какие – постганглионарными? Чем они отличаются в симпатическом и парасимпатическом отделах ВНС?
6. Какое влияние оказывают отделы ВНС на диаметр зрачка и функцию слюнных желез?
7. Какое влияние оказывают отделы ВНС на работу сердца?
8. Какое влияние оказывают отделы ВНС на просвет бронхов?
9. Какое влияние оказывают отделы ВНС на тонус сосудов?
10. Какое влияние оказывают отделы ВНС на функции желудочно-кишечного тракта?
11. Какое влияние оказывают отделы ВНС на обмен веществ?
12. Что понимается под эрготропными влияниями на функции? Какой отдел ВНС оказывает такие влияния?
13. Что понимается под трофотропными влияниями на функции? Какой отдел ВНС оказывает такие влияния?
14. Посредством какого медиатора и мембранных рецепторов парасимпатическая система влияет на висцеральные функции?
15. Посредством какого медиатора и мембранных рецепторов симпатическая система влияет на висцеральные функции?
16. Как взаимодействуют отделы ВНС на синаптическом уровне?
17. Почему гипоталамус рассматривают как высший уровень регуляции вегетативных функций?

Вопросы для самостоятельной письменной работы.

- 1) Структурно-функциональная характеристика вегетативной нервной системы (в сравнении с соматической нервной системой). Вегетативные ганглии.
- 2) Характеристика симпатического отдела вегетативной нервной системы, строение симпатической рефлекторной дуги. Медиаторы симпатической нервной системы.
- 3) Регуляторные эффекты симпатической нервной системы.
- 4) Характеристика парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, строение парасимпатической рефлекторной дуги. Медиаторы парасимпатической нервной системы.
- 5) Регуляторные эффекты парасимпатической нервной системы.
- 6) Метасимпатическая нервная система, ее роль в регуляции функций внутренних органов.
- 7) Высшие центры регуляции вегетативных функций.

Контрольная работа 2

1. Медиатор парасимпатической системы:
1. ацетилхолин
 2. серотонин

3. дофамин
4. ацетилхолин
5. норадреналин
2. Медиатор симпатической системы:
 1. ацетилхолин
 2. серотонин
 3. дофамин
 4. ацетилхолин
 5. норадреналин
3. Какое действие производит ацетилхолин (несколько вариантов)
 1. Учащает работу сердца
 2. Усиливает перистальтику кишечника.
 3. Усиливает выделение пота
 4. Расслабляет мышцы кишечника.
 5. Сокращает мышцы кишечника
 6. Замедляет работу сердца.
 7. Возбуждает постсинаптические альфа-адренорецепторы.
 8. Расслабляет желчные выводные протоки
 9. Расширяет зрачок глаза.
4. Как действует норадреналин ?
 1. Замедляется работа сердца
 2. повышает уровень глюкозы в крови
 3. тормозит липолиз
 4. угнетает секрецию пищеварительных соков
 5. стимулирует перистальтику кишечника
 6. сосуды суживает
 7. сосуды расширяет
 8. суживает бронхи
5. Медиатором постганглионарных волокон парасимпатической нервной системы является:
 1. ацетилхолин, он взаимодействует с М-холинорецепторами
 2. норадреналин, он взаимодействует с М-холинорецепторами
 3. ацетилхолин, он взаимодействует с альфа- и бета-адренорецепторами
 4. норадреналин, он взаимодействует с альфа- и бета-адренорецепторами
6. В симпатической и парасимпатической части автономной нервной системы передача с пре- на постганглионарный нейрон осуществляется с помощью:
 1. ацетилхолина
 2. норадреналина
 3. серотонина
 4. адреналина
 5. дофамина
7. Автономность в автономной нервной системе в наибольшей мере присуща:
 1. симпатическому отделу
 2. парасимпатическому отделу
 3. метасимпатическому отделу
 4. всем отделам
 5. вегетативным ганглиям
8. Стимуляция секреции потовых желез обеспечивается:
 1. симпатическими волокнами, медиатор - ацетилхолин
 2. парасимпатическими волокнами, медиатор - ацетилхолин
 3. симпатическими волокнами, медиатор - норадреналин
 4. парасимпатическими волокнами, медиатор - норадреналин
 5. соматическими волокнами
9. Для того, чтобы заблокировать тормозные парасимпатические влияния на сердце, надо назначить:
 1. блокатор М-холинорецепторов
 2. блокатор Н-холинорецепторов
 3. блокатор бета-адренорецепторов
 4. блокатор альфа-адренорецепторов
 5. нет правильного ответа
10. Для того, чтобы заблокировать симпатические влияния на сердце, надо назначить:
 1. блокатор М-холинорецепторов

2. блокатор Н-холинорецепторов
3. блокатор бета-адренорецепторов
4. блокатор альфа-адренорецепторов

Тема 7. Эндокринная регуляция функций

Вопросы для фронтального опроса и подготовки докладов.

- 1) Понятие о гуморальной регуляции функций. Роль метаболитов, тканевых гормонов и истинных гормонов. Гормоны, принципы их классификации и свойства.
- 2) Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в организме. Роль нейrogормонов гипоталамуса в регуляции функций гипофиза. Релизинг-факторы и статины.
- 3) Гормоны задней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 4) Гормоны передней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 5) Гормоны щитовидной железы, их роль в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 6) Роль гормонов щитовидной и околощитовидной желез в регуляции уровня кальция в крови.
- 7) Внутренняя секреция мозгового вещества надпочечников. Роль катехоламинов в организме, регуляция секреции. Признаки избытка и недостатка.
- 8) Внутренняя секреция коркового вещества надпочечников. Роль различных кортикостероидов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 9) Эндокринный аппарат поджелудочной железы. Роль её гормонов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 10) Половые железы, расположение и строение. Внутренняя секреция половых желез. Роль мужских и женских половых гормонов в организме. Регуляция секреции.
- 11) Взаимодействие желез внутренней секреции. Эндокринный гомеостаз.
- 12) Вилочковая железа. Роль в организме гормонов вилочковой железы.
- 13) Какие гормоны повышают уровень глюкозы в крови, а какие – снижают его?
- 14) Какие гормоны регулируют водно-солевой обмен? Каковы их основные эффекты, органы-мишени?
- 15) Какие гормоны регулируют уровень кальция в крови? Каковы их основные эффекты, органы-мишени?
- 16) Эндокринная функция эпифиза, в чем она заключается?

Вопросы для подготовки к тематической игре по типу «Своя игра»

1. Что такое гормоны?
2. Какие свойства присущи гормонам?
3. Каковы признаки эндокринных желез?
4. Какие железы являются истинно эндокринными, какие – смешанной секреции?
5. Как гипоталамус регулирует эндокринные функции?
6. Какие нейrogормоны синтезируются в нейроэндокринных центрах гипоталамуса?
7. Назовите тропные гормоны аденогипофиза и их основные эффекты.
8. Назовите висцеротропные гормоны аденогипофиза и их основные эффекты.
9. Назовите гормоны нейрогипофиза и их основные эффекты.
10. Какие гормоны являются производными холестерина и где они синтезируются?
11. Какие гормоны являются производными аминокислот и где они синтезируются?
12. Какие гормоны являются пептидами и белками и где они синтезируются?
13. Что такое клетки-мишени? Что делает клетки организма мишенями для гормонов?
14. Какие гормоны оказывают эффекты через мембранные рецепторы? Каковы механизмы их влияния на функции клеток?
15. Какие гормоны оказывают эффекты через внутриклеточные рецепторы? Каковы механизмы их влияния на функции клеток?
16. Физиологические эффекты и регуляция секреции тиреотропного гормона.
17. Физиологические эффекты и регуляция секреции фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов.
18. Физиологические эффекты и регуляция секреции адренотропного гормона.
19. Физиологические эффекты и регуляция секреции соматотропного гормона.
20. Физиологические эффекты и регуляция секреции пролактина.
21. Физиологические эффекты и регуляция секреции меланоцитстимулирующего гормона.
22. Физиологические эффекты и регуляция секреции тироксина.

23. Физиологические эффекты и регуляция секреции альдостерона.
24. Физиологические эффекты и регуляция секреции паратгормона.
25. Физиологические эффекты и регуляция секреции кальцитонина.
26. Физиологические эффекты и регуляция секреции инсулина и глюкагона.
27. Физиологические эффекты и регуляция секреции окситоцина.
28. Физиологические эффекты и регуляция секреции вазопрессина.
29. Физиологические эффекты и регуляция секреции адреналина.
30. Физиологические эффекты и регуляция секреции кортизола.
31. Физиологические эффекты и регуляция секреции тестостерона и эстрогенов.

Контрольная работа

1. Соматотропный гормон вырабатывается:
 1. Передней долей гипоталамуса.
 2. Задней долей гипофиза.
 3. Задней долей гипоталамуса.
 4. Передней долей гипофиза.
 5. Надпочечниками.
2. Глюкагон оказывает влияние на:
 1. Обмен кальция.
 2. Обмен фосфора.
 3. Уровень сахара в крови.
 4. Жировой обмен.
 5. Белковый обмен, рост, теплопродукцию.
3. Какие железы вырабатывает гормон, влияющий на обмен кальция и фосфора?
 1. Щитовидная железа.
 2. Надпочечники.
 3. Вилочковая железа.
 4. Паращитовидная железа.
 5. Гипофиз.
 6. Половые железы
 7. Поджелудочная железа
4. Какие из перечисленных гормонов обладают противовоспалительным действием?
 1. Адреналин.
 2. Минералокортикоиды.
 3. Глюкокортикоиды.
 4. Глюкагон.
 5. Тироксин.
5. Какие из перечисленных гормонов способствуют гликогенолизу?
 1. Тироксин.
 2. Инсулин.
 3. Половые гормоны.
 4. Адреналин.
 5. Глюкагон.
6. Какие гормоны вырабатываются мозговым веществом надпочечников?
 1. Адреналин, норадреналин.
 2. Глюкокортикоиды, минералокортикоиды.
 3. Адреналин, андрогенные гормоны.
 4. Норадреналин, глюкокортикоиды.
 5. Вазопрессин, тироксин.
7. Какие процессы будут наблюдаться в организме при введении адреналина?
 1. Гликогенолиз, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
 2. Гликогенез, гипергликемия, переход глюкозы в гликоген.
 3. Гликогенез, переход гликогена в глюкозу.
 4. Гликогенолиз, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
 5. Гликогенолиз, гипогликемия.
8. Какие из гормонов оказывают влияние на обмен натрия в организме за счет увеличения реабсорбции его канальцами почек?
 1. Глюкокортикоиды.
 2. Минералокортикоиды.
 3. Паратгормон.
 4. Андрогены.

5. Адреналин.
9. Какие гормоны, оказывающие влияние на углеводный обмен, вырабатываются поджелудочной железой?
 1. Адреналин, тироксин.
 2. Инсулин, глюкагон.
 3. Инсулин, калликреин.
 4. Инсулин, тироксин.
 5. Вазопрессин, норадреналин.
10. Какие процессы будут наблюдаться в организме при введении инсулина?
 1. Гликогенолиз, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
 2. Гликогеноз, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
 3. Гликогенолиз, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
 4. Гликогеноз, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
 5. Гипергликемия.

Тема 8. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови

Вопросы для фронтального опроса

- 1) Внутренняя среда организма, ее компоненты и значение.
- 2) Понятие о системе крови и ее компонентах.
- 3) Состав и физиологические константы крови (количество крови, осмотическое давление, вязкость, онкотическое давление, рН).
- 4) Плазма крови, ее состав. Белки плазмы. Функции плазмы крови.
- 5) Физиология эритроцитов.
- 6) Гемоглобин, нормальное содержание в крови человека. Общие представления о химическом строении и функциях гемоглобина. Соединения гемоглобина.
- 7) Понятие о гемостазе и системе регуляции агрегатного состояния крови (РАСК).
- 8) Физиология тромбоцитов.
- 9) Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
- 10) Коагуляционный гемостаз с участием плазменных факторов свертывания, его фазы.
- 11) Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
- 12) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Понятие об антигенах.
- 13) Иммунная система организма, ее основные компоненты, их роль.
- 14) Лейкоциты, их общие свойства и функции. Лейкоцитарная формула. Функции разных видов лейкоцитов.
- 15) Неспецифические механизмы иммунитета (гуморальные и клеточные).
- 16) Специфический иммунитет, его клеточные и гуморальные механизмы.
- 17) Группы крови человека. Физиологические основы переливания крови.
- 18) Понятие о резус-факторе и причинах резус-конфликта.
- 19) Понятие о кроветворении. Органы кроветворения человека. Факторы, влияющие на кроветворение.

Вопросы для подготовки к тематической игре по типу «Своя игра»

1. Что такое гематокрит? Чему он равен в норме?
2. Что такое осмотическая стойкость эритроцитов? Чему она равна в норме?
3. Что такое вязкость крови? Чему равна ее величина, от чего она зависит?
4. Назовите буферные системы и рН крови.
5. Каково содержание неорганических веществ в крови? Какая константа крови определяется их присутствием в крови?
6. Каково содержание белков в крови? Какая константа крови определяется их присутствием в крови?
7. Какое количество эритроцитов содержится в крови в норме? Функции эритроцитов.
8. Что такое СОЭ? Величина показателя в норме.
9. Каково содержание гемоглобина в крови? Какие соединения гемоглобина известны?
10. Как гемоглобин переносит газы?
11. Что такое эритроциты и эритропения?
12. Что такое эритрон? Как его определить?
13. Что такое эритропоэтин? Где образуется и каковы его функции?
14. Какие свойства эритроцитов особенно важны для выполнения газотранспортной функции?
15. Что такое цветовой показатель крови? Его величина?

16. Какие вещества необходимы для кроветворения (эритропоэза)?
17. Каково содержание лейкоцитов в крови? Функции лейкоцитов.
18. Распишите лейкоцитарную формулу крови в норме.
19. Что такое лейкоцитоз и лейкопения? Из причины?
20. Что такое фагоцитоз? Как он протекает?
21. Назовите клеточные механизмы неспецифического иммунитета.
22. Назовите основные гуморальные механизмы неспецифического иммунитета.
23. Назовите клеточные механизмы специфического иммунитета.
24. Назовите гуморальные механизмы специфического иммунитета
25. Какова роль моноцитов в иммунных реакциях?
26. Как развивается иммунная реакция с участием лимфоцитов?
27. Каковы принципиальные отличия специфического и неспецифического иммунитета?
28. Что такое антигены и антитела?
29. Какие свойства лейкоцитов позволяют им выполнять иммунные функции?
30. Какова роль Т- и В-лимфоцитов в иммунных реакциях?
31. Каково содержание тромбоцитов в крови? Их функции.
32. Назовите стадии сосудисто-тромбоцитарного гемостаза?
33. Что происходит при активации тромбоцитов?
34. Назовите стадии коагуляционного гемостаза.
35. Что такое ретракция тромба?
36. Что такое антикоагулянты и прокоагулянты?
37. Какие компоненты крови и стенки сосуда проявляют антикоагулянтные, а какие - прокоагулянтные свойства?
38. Что понимается под групповой принадлежностью крови?
39. Что понимается под резус-фактором? Что такое резус-конфликт и в каких случаях он может развиваться?
40. Что такое фибринолиз? За счет чего происходит этот процесс?

Лабораторные работы для выполнения группой студентов)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Определение СОЭ человека.

Работа № 2. Определение осмотической резистентности эритроцитов человека

Работа № 3. Определение количества эритроцитов в цельной крови.

Работа № 4. Определение количества гемоглобина по способу Сали.

Работа № 5. Расчет цветового показателя крови.

Работа № 6. Подсчет количества лейкоцитов в крови человека.

Работа № 7. Определение групп крови человека.

Ситуационные задачи:

1. У молодой здоровой женщины обнаружен гематокрит, равный 55%. Нормально ли такое значение? В чем может быть причина и как ее корректировать?
2. В больницу поступила женщина с серьезной кровопотерей из-за травмы. У нее была IV группа крови R(-). В наличии имелась кровь IV группы, но R(+). Врач рискнул сделать переливание, но женщина скончалась при наличии признаков гемоглоблинации. В чем ошибка врача и причина такого исхода? Мог бы в подобной ситуации быть иной результат?
3. В пробирки, содержащие различные растворы, добавлено по капле крови. Что произойдет с эритроцитами (гемолиз, сморщивание, набухание или останутся без изменений) в следующих растворах: 1) NaCl 0,3 %; 2) NaCl 0,9 %; 3) глюкоза 5,5 % (изотонична крови); 4) глюкоза 0,9 %; 5) NaCl 30 %; 6) белки 8 %; 7) раствор Рингера + 8 % белка?
4. Для переливания плазмы в лаборатории имеется только плазма крови доноров IV и III групп. Можно ли эту плазму переливать людям с другими группами крови? Ответ обоснуйте.

5. Человек торопился в поликлинику, чтобы сдать кровь. Когда были получены результаты, оказалось, что у него эритроцитоз и лейкоцитоз. Какое решение должен принять врач? Почему?

Контрольная работа

1. Изотонический раствор NaCl для холодокровных имеет концентрацию:
 1. 0,87%
 2. 1%
 3. 0,6%
 4. 2%
 5. 3,8%
 6. 5%
2. Сыворотка крови отличается от плазмы:
 1. Присутствием фибриногена.
 2. Отсутствием фибриногена.
 3. Отсутствием альфа1-глобулина.
 4. Присутствием бета-глобулина.
 5. Отсутствием альбуминов.
3. Эритроциты образуются в:
 1. красном костном мозге.
 2. селезенке.
 3. печени.
 4. лимфатических узлах.
4. Лейкоцитоз это:
 1. Уменьшение количества лейкоцитов.
 2. Увеличение количества лейкоцитов.
 3. Уменьшение количества моноцитов.
 4. Увеличение количества моноцитов.
 5. Уменьшение количества лимфоцитов.
 6. Увеличение количества лимфоцитов.
5. Осмотическое давление крови:
 1. 760 мм рт.ст.
 2. 3,5 атмосфер.
 3. 7,6 атмосфер.
 4. 360 мм рт.ст.
 5. 1,7-2,2 атмосфер.
6. Кровь выполняет ряд функций, кроме:
 1. Защитной.
 2. Транспортной.
 3. Дыхательной.
 4. Гуморальной.
 5. Рефлекторной.
7. Содержание гемоглобина в крови женщин в норме?
 1. 120-150 г/л.
 2. 150-180 г/л.
 3. 14.0-16.5 г/л.
 4. 100-120 г/л.
 5. 180-200 г/л.
 6. 21.7-42.4 г/л.
8. Преимущественно, в какой форме переносится двуокись углерода кровью?
 1. В виде кислых солей угольной кислоты.
 2. В растворенном состоянии.
 3. В виде карбгемоглобина.
 4. В виде карбангидразы.
 5. В виде карбоксигемоглобина.
9. В норме в крови содержатся следующие соединения гемоглобина (несколько вариантов):
 1. Дезоксигемоглобин,
 2. Метгемоглобин.
 3. Карбоксигемоглобин,
 4. Оксигемоглобин.
 5. Оксигемоглобин
 6. Карбгемоглобин.

7. Метгемоглобин
10. Каково нормальное содержание белков в плазме крови человека?
1. 100-110 г/л.
 2. 65-85 г/л.
 3. 165-185 г/л.
 4. 30-50 г/л.
11. Какая форма гемоглобина не должна содержаться в нормальных условиях в крови?
1. Карбоксигемоглобин.
 2. Оксигемоглобин.
 3. Карбогемоглобин.
 4. Восстановленный гемоглобин.
12. В норме у человека тромбоцитов в 1 мкл крови:
1. 20-50 тыс.
 2. 50-100 тыс.
 3. 100-120 тыс.
 4. 120-180 тыс.
 5. 180-320 тыс.
13. Какие группы крови дают агглютинацию со стандартными сыворотками 2 и 3 групп?
1. 1 группа.
 2. 4 + 3 группы.
 3. 3 группа.
 4. 4 группа.
 5. 2 группа.
14. Какие группы крови дают агглютинацию со стандартной сывороткой 2 группы?
1. 3 + 4 группы.
 2. 2 группа.
 3. 4 группа.
 4. 3 группа.
 5. 1 группа.
15. Резус-конфликт может наблюдаться при:
1. Однократном переливании Rh(+) крови Rh(+) реципиенту.
 2. Однократном переливании Rh(-) крови Rh(+) реципиенту.
 3. При беременности: Rh(+) мать и Rh(-) ребенок.
 4. При беременности: Rh(-) отец и Rh(+) мать.
 5. При беременности: Rh(-) мать и Rh(+) ребенок.

Тема 9. Физиология дыхания

Вопросы для тематической дискуссии

1. Общий план строения и функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания.
2. Воздухоносные пути, их функции. Понятие об анатомическом мертвом пространстве.
3. Механизм дыхательных движений. Работа дыхательных мышц. Роль давления в плевральной полости и эластической тяги легких. Основные паттерны дыхания.
4. Основные показатели внешнего дыхания человека (лёгочные объемы и емкости). Резервы дыхательной функции. Вентиляция лёгких.
5. Дыхательный центр, его структурно-функциональная организация. Ритмическая активность дыхательного центра (работа центрального дыхательного механизма).
6. Дыхательные стимулы и хеморецепторы организма.

Вопросы для фронтального опроса

1. Что такое дыхание?
2. Какова разница между парциальным давлением кислорода в тканях и в атмосферном воздухе?
3. Какова разница между парциальным давлением углекислого газа в тканях и в атмосферном воздухе?
4. Что относится к верхним воздухоносным путям? Какие функции они выполняют?
5. Сколько генераций ветвления бронхов известно? К каким генерациям относится респираторная зона легких?
6. Какова общая площадь поверхности альвеол?

7. Что такое анатомическое мертвое пространство? Его объем?
8. Что такое функциональное мертвое пространство?
9. Что такое сурфактант? Где он находится и каково его назначение?
10. Что такое эластическая тяга легких? Из чего она складывается?
11. Что такое ателектаз?
12. Что такое функциональная остаточная емкость легких? Из чего она складывается?
13. Что такое дыхательный объем? Его величина?
14. Что такое жизненная емкость легких? Из чего она складывается?
15. Каково парциальное давление кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе?
16. Каково парциальное напряжение кислорода и углекислого газа в артериальной и венозной крови?
17. В какой форме переносится кровью углекислый газ?
18. В какой форме переносится кровью кислород?
19. Что такое пневмоторакс?
20. Из чего состоит аэрогематический барьер, какова его проницаемость для кислорода и углекислого газа?
21. Какова верная последовательность этапов вдоха?
22. Внутривезикулярное давление, его величины и изменения в ходе дыхательного цикла.
23. Что такое хеморецепторы дыхательной системы? На какие стимулы они реагируют?
24. Где находится центральный дыхательный механизм? Какие нейроны его образуют?
25. Назовите основные дыхательные мышцы. Где находятся центры управления их сокращениями?
26. Что такое минутный объем дыхания? Как его рассчитать?
27. Чем отличается минутный объем дыхания и альвеолярная вентиляция легких?
28. Что такое кислородная емкость крови? Какова ее величина?
29. Перечислите уровни организации дыхательного центра.
30. Какую роль в регуляции дыхания играют рецепторы растяжения легких?

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Определение дыхательных объемов и ЖЕЛ методом спирометрии.

Работа № 2. Расчет МОД и АВЛ.

Работа № 3. Определение объемной скорости выдоха методом пневмотахометрии.

Работа №4. Определение времени задержки дыхания.

Ситуационные задачи

1. У каких позвоночных воздух входит в легкие как при вдохе, так и при выдохе?
2. Было выдвинуто предположение, что в легких птиц существует противоположно направленные потоки воздуха и крови. Какую выгоду даст эта противоточная система птицам, особенно при полете на больших высотах?
3. У обследуемого М. МОД равен 8 л/мин при ЧДД 10 в мин, а обследуемого С. – 8 л/мин при ЧДД 18 в мин. Оба субъективно чувствуют себя хорошо. Кто из них дышит более эффективно?
4. У испытуемого длительность задержки дыхания на вдохе составила 28 сек? Какое заключение можно сделать?
5. При интенсивной мышечной работе вентиляция легких может возрасти до 120 л в 1 минуту. Рассчитайте, достаточно ли при этом поступает в организм кислорода, если известно, что при тяжелой мышечной работе организм потребляет 4–5 л кислорода в 1 минуту.
6. Три человека одинакового возраста и телосложения участвуют в беге на 1000 м. На финише МОД первого составлял 120 000 мл, второго – 120 000 мл, третьего – 60 000 мл. Частота дыхания соответственно составляла 40, 80 и 40 раз в минуту. Какой бегун наиболее тренирован и почему?
7. У обследуемого М. МОД в покое составил 15 л/мин, а обследуемого С. – 10 л/мин. Это соответствует норме? Обосновать ответ.

Контрольная работа

1. Укажите последовательность процессов вдоха:
 - а) увеличение объема грудной клетки
 - б) расширение легких
 - в) сокращение межреберных мышц и диафрагмы
 - г) движение воздуха из окружающей среды в легкие
 - д) понижение давления воздуха в легких.
2. Частота дыхательных движений в покое составляет:
 - а) 10-12 /мин
 - б) 12-18 /мин
 - в) 18-25 /мин
 - г) 25-35 /мин
3. Инспираторные нейроны, отвечающие за вдох, находятся в:
 - а) спинном мозге
 - б) продолговатом мозге
 - в) мозжечке
 - г) гипоталамусе
 - д) коре больших полушарий
4. Какие рецепторы наиболее чувствительны к CO_2 ?
 - а) рецепторы каротидных телец
 - б) мозговые хеморецепторы
 - в) аортальные хеморецепторы
5. Остаточный объем легких составляет
 - а) 2 - 3 л
 - б) 0,5 л
 - в) 250-300 мл
 - г) 1 – 1,5 л
6. При раздражении рецепторов воздухоносных путей чаще всего:
 - а) повышается частота дыхания
 - б) увеличивается глубина дыхания
 - в) уменьшается глубина дыхания
 - г) происходит кратковременная остановка дыхания
7. При повышении концентрации ионов водорода в мозговой жидкости импульсная активность нейронов дыхательного центра
 - а) усиливается
 - б) снижается
 - в) не изменяется
 - г) повышается в инспираторном и угнетаются в экспираторном отделе
8. Дыхание при повышении температуры тела изменяется:
 - а) становится глубоким
 - б) не изменяется
 - в) учащается
 - г) урежается
9. Объем анатомического мертвого пространства равен в среднем
 - а) 100-120 мл
 - б) 130-150 мл
 - в) 150-170 мл
10. Перенос газов в воздухоносных путях до 16 генерации бронхов происходит путем
 - а) только диффузии
 - б) только конвекции
 - в) конвекции и диффузии
11. Скорость движения газов в альвеолярных мешочках равна
 - а) 10 см/сек
 - б) 1 см/сек
 - в) 0,2 см/сек
 - г) 0,02 см/сек
12. В конце спокойного выдоха давление в плевральной полости на
 - а) 2-4 мм рт.ст < атм. давления
 - б) 3-5 мм рт.ст > атм. давления
 - в) 4-9 мм рт.ст < атм. давления
 - г) 6-9 мм рт.ст > атм. давления
13. Резервный объем вдоха человека равен
 - а) 0,5 л

- б) 0,5-1 л
 - в) 1-1,5 л
 - г) 2-3 л
14. Внутреннюю поверхность альвеол покрывает:
- а) слизь
 - б) гликокаликс
 - в) сурфактант
 - г) вода
15. Жизненная емкость легких у спортсменов высокого класса (пловцов, лыжников, бегунов) составляет:
- а) 3,0-3,5 л
 - б) 4,7-4,8 л
 - в) 6,5-7,0 л
 - г) 8,0-10,0 л

Вставьте пропущенные слова и цифры, выполните задание:

- V1. В артериальной крови напряжение кислорода составляет..., напряжение углекислого газа -... мм рт.ст.
- V2. Для расчета минутного объема дыхания необходимо знать значения двух показателей внешнего дыхания. Это ...
- V3. Жизненная емкость легких - это ...
- V4. Функциональная остаточная емкость - это ...
- V5. Рассчитайте градиенты (в мм рт. ст.), по которым происходит газообмен между альвеолярным воздухом и кровью малого круга кровообращения.

7 семестр

Тема 10. Физиология кровообращения

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

1. Общий план строения и значение системы кровообращения. Круги кровообращения. Артериальное и венозное русло, их особенности.
2. Функции сердца и его отделов.
3. Сердечный цикл, его фазы. Изменение давления в камерах сердца и работа клапанного аппарата в разные фазы сердечного цикла.
4. Особенности макро- и микроструктуры миокарда. Физиологические свойства сократительного миокарда, их характеристика.
5. Потенциал действия рабочего миокарда, его фазы и ионные механизмы.
6. Проводящая система и автоматия сердца. Понятие о водителе ритма сердца и градиенте автоматии.
7. Потенциал действия истинных пейсмекеров сердца, их фазы, ионные механизмы. Ионная природа автоматии.
8. Основные показатели деятельности сердца: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический объем сердца (СО), минутный объем кровообращения (МОК). Их особенности в покое и при нагрузке.
9. Понятие об электрокардиограмме и электрокардиографии. Зубцы и интервалы ЭКГ.
10. Регуляция сердечной деятельности и её механизмы. Нервная регуляция сердца (симпатические и парасимпатические нервы). Роль гипоталамуса и коры больших полушарий.
11. Рефлекторная регуляция сердца.
12. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.
13. Функциональная структура сосудистого русла.
14. Основные показатели гемодинамики, их характеристика.
15. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень артериального давления. Способы измерения артериального давления.
16. Тонус сосудов, механизмы его регуляции (миогенные, нервные и гуморальные). Характеристика миогенных механизмов.
17. Кровообращение в венах, факторы, обеспечивающие движение крови по венам к сердцу.
18. Нервная регуляция тонуса сосудов (симпатическая и парасимпатическая). Сосудодвигательный центр спинного мозга.
19. Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения.
20. Структурно-функциональная организация гемодинамического центра.
21. Механизмы краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной регуляции артериального давления и МОК.

Ситуационные задачи

1. У кого сердце сокращается чаще - у мыши или слона, у младенца или взрослого человека?

2. Почему при резко выраженной тахикардии систолический объем крови падает?
3. Человек сменил горизонтальное положение на вертикальное. Изменится ли систолический объем крови?
4. Чем отличается реакция увеличения минутного объема крови у детей при физической нагрузке от реакции взрослого человека?
5. Как меняется частота сокращений сердца и минутного объема крови при физической работе у нетренированного и тренированного человека?
6. Совпадают ли понятия максимальное и систолическое давление?
7. Какую часть сердца лягушки нужно охладить, чтобы оно замедлило свою работу или вовсе перестало сокращаться?
8. Различается ли функциональное состояние клеток миокарда и синусного узла во время диастолы?
9. Для оживления сердца человека, находящегося в состоянии клинической смерти, кровь под давлением вводят в плечевую артерию в направлении, обратном естественному току крови в ней. На чем основывается такой способ оживления сердца?
10. Как изменится деятельность сердца при снижении концентрации кальция в миокарде? Что произойдет при введении раствора с повышенным содержанием ионов кальция? Есть ли опасность для жизни?
11. Под влиянием ацетилхолина увеличивается проницаемость мембран кардиомиоцитов для ионов калия. Какие физиологические свойства миокарда изменятся при этом и почему?
12. Увеличилось давление крови в аорте до 180/90 мм рт.ст. Как это повлияет на силу сокращений сердца? Как это повлияет на ЧСС?
13. Как изменится деятельность сердца при снижении в крови концентрации гемоглобина? Есть ли опасность для жизни?
14. Под влиянием адреналина увеличивается проницаемость мембран кардиомиоцитов для ионов кальция. Какие физиологические свойства миокарда изменятся при этом и почему?
15. У обследуемого в покое ЧСС равна 150 уд/мин, артериальное давление 80/60 мм рт.ст. Нормальны ли такие значения? О чем они могут свидетельствовать?
16. Во время кровопускания у человека снижается артериальное давление. Затем оно восстанавливается до исходных значений. Каков механизм этого?
17. У одного обследуемого МОК повышается на 25% при малой физической нагрузке и на 39% при высокой нагрузке, у второго – МОК повышается на 36% при малой физической нагрузке и снижается на 11% при высокой нагрузке. О чем говорят эти результаты? Кто лучше тренирован?
18. Во время вдоха ЧСС обычно снижается, а при выдохе – повышается. В чем причина этого? Какое это имеет значение?
19. У обследуемого на ЭКГ обнаружено раздвоение зубца R. О чем это может свидетельствовать? Является ли это нормальным? Какое заключение можно сделать?
20. Клетки проводящей системы сердца по своим свойствам близки к клеткам эмбрионального миокарда. Какое это имеет значение для работы сердца? Может ли это как-то объяснить относительно малую частоту нарушений проводящей системы сердца в сравнении с рабочим миокардом?
21. У одной подопытной собаки временно пережали клипсой одну из почечных артерий. Затем у животного взяли кровь и перелили другой собаке. Будут ли происходить какие-либо изменения у второго животного? Почему?
22. При введении адреналина в кровь происходит подъем артериального давления, но очень быстро (в течение минуты) эффект ослабевает и даже полностью нивелируется. В чем причина этого?
23. Три человека одинакового возраста и телосложения участвуют в беге на 1000 м. На финише МОК первого составлял 30 000 мл/мин, второго – 30 000 мл/мин, третьего – 24 000 мл/мин. ЧСС соответственно составляла 150, 190 и 170 раз в минуту. Какой бегун наиболее тренирован и почему?
24. Мембранный потенциал пейсмекерной клетки сердца снизился на 10 мВ. Каковы возможные причины такого изменения у здорового человека? Как это отразится на ЧСС и МОК? Обоснуйте.

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курынова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018.

Темы № 26, 27, 28.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы. Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Регистрация механокардиограммы сердца лягушки.

Работа № 2. Исследование степени автоматии отделов сердца путем наложения лигатур Станниуса.

Работа № 3. Анализ реакции сердца лягушки на раздражение ваго-симпатического ствола.

Работа № 4. Регистрация и анализ ЭКГ человека.

Работа № 5. Регистрация артериального давления методами Рива-Роччи и Короткова.

Контрольная работа.

1. Компенсаторная пауза возникает при экстрасистоле

1. предсердной
2. желудочковой
3. синусовой
4. синоатриальной
5. атриовентрикулярной

2. Симпатические нервы оказывают на сердечную мышцу эффекты

1. положительный инотропный, положительный хронотропный
2. отрицательный инотропный, положительный хронотропный
3. отрицательный инотропный, отрицательный хронотропный
4. положительный инотропный, отрицательный хронотропный

3. Центры симпатической иннервации сердца находятся

1. в верхних грудных сегментах спинного мозга
2. в продолговатом мозге
3. в верхних шейных сегментах спинного мозга
4. в гипоталамусе
5. в нижних шейных сегментах спинного мозга

4. Рефлекс Ашнера заключается в

1. изменении силы сокращения сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
2. изменении силы сокращения сердца при изменении давления в артериальной системе
3. уменьшении ЧСС при надавливании на глазные яблоки
4. увеличении ЧСС при надавливании на глазные яблоки
5. увеличении АД при ударе в эпигастральную область

5. Увеличение частоты сердечных сокращений наблюдается

1. под влиянием блуждающего нерва
2. под влиянием симпатических нервов
3. при раздражении рецепторов брюшины
4. при введении ацетилхолина
5. при гипервентиляции

6. Комплекс QRS на электрокардиограмме отражает

1. возбуждение желудочков
2. реполяризацию желудочков
3. реполяризацию предсердий
4. проведение возбуждения через атриовентрикулярный узел

7. По электрокардиограмме можно судить о

1. характере возникновения и распространения возбуждения по миокарду
2. сердечном выбросе
3. силе сокращений сердца
4. величине артериального давления

8. Ударный объем крови у мужчин при физической работе достигает

1. 140-150 мл
2. 60-70 мл

3. 90-100 мл
4. 200-250 мл
9. При сокращении предсердий
 1. полулунные клапаны открыты, створчатые закрыты
 2. полулунные закрыты, створчатые открыты
 3. все клапаны открыты,
 4. все клапаны закрыты
10. Из правого желудочка кровь поступает
 1. в аорту
 2. в правое предсердие
 3. в левый желудочек
 4. в легочный ствол
11. Раздражение барорецепторов дуги аорты вызывает
 1. Возбуждение депрессорной зоны СДЦ
 2. Возбуждение прессорной зоны СДЦ
 3. Торможение кардиоингибиторного центра
 4. Реализацию рефлекса Гольца
 5. Реализацию рефлекса Даннини – Ашнера
12. МОК при физической нагрузке у тренированных людей достигает
 1. 15-20 л
 2. 25-30 л
 3. 50-100 л
 4. 5-6 л
13. Какова скорость движения крови в аорте?
 1. 0,5-1,2 мм/с
 2. 0,2 м/с
 3. 0,5 м/с
 4. 5 м/с
14. Раздражение хеморецепторов сосудов
 1. Реализацию рефлекса Гольца
 2. Реализацию рефлекса Даннини – Ашнера
 3. Возбуждение депрессорной зоны СДЦ
 4. Возбуждение прессорной зоны СДЦ
 5. Торможение кардиоингибиторного центра
15. Укажите сосуды, в которых давление крови наименьшее.
 1. аорта
 2. артерии среднего калибра
 3. капилляры
 4. венулы
 5. полые вены

Тема 11. Физиология пищеварения

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

- 1) Общий план строения и значение системы пищеварения. Строение стенок пищеварительного тракта.
- 2) Строение ротовой полости. Пищеварение в ротовой полости.
- 3) Расположение и строение слюнных желез. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения.
- 4) Желудок. Желудочный сок, его количество, состав, свойства и роль в переваривании пищи.
- 5) Особенности желудочной секреции при переваривании белков, жиров и углеводов. Фазы секреции желудочного сока. Рефлекторная и гуморальная регуляция желудочной секреции.
- 6) Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Поджелудочная железа, состав, свойства и физиологическая роль поджелудочного сока. Регуляция секреции поджелудочной железы.

- 7) Печень, ее роль в пищеварении. Желчь, её состав, свойства. Образование желчи и его регуляция. Роль желчи в пищеварении.
- 8) Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства кишечного сока.
- 9) Роль толстого кишечника в пищеварении.
- 10) Акт жевания, его регуляция и значение.
- 11) Глотание, его фазы и их характеристика. Строение и функция пищевода. Регуляция глотания.
- 12) Моторная деятельность желудка и её регуляция. Процесс эвакуации содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.
- 13) Строение желчного пузыря и желчных протоков. Выделение желчи в двенадцатиперстную кишку, регуляция моторики желчного пузыря.
- 14) Двигательная функция тонкого кишечника. Виды сокращений. Регуляция моторики. Понятие о кишечно-кишечных рефlekсах.
- 15) Особенности строения мышечной стенки и моторной деятельности толстого кишечника. Регуляция моторики толстого кишечника.
- 16) Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.

Ситуационные задачи

1. Фермент слюны амилаза действует в слабощелочной реакции pH. Однако во рту пища находится короткое время, а в желудке — уже кислая среда. Где и когда действует амилаза слюны, расщепляющая крахмал?
2. Регуляция желудочной секреции осуществляется нервными и гуморальными механизмами. В частности, при поступлении пищи в желудок она воздействует на G-клетки, которые выделяют гастрин. Каким образом гастрин усиливает желудочную секрецию?
3. Переваренная в желудке пища поступает в двенадцатиперстную кишку через пилорический сфинктер. Что определяет открытие и закрытие пилорического сфинктера?
4. В желчи нет пищеварительных ферментов. Участвует ли она в процессах пищеварения. Каким образом?
5. Когда мы едим, мы не смешиваем разные продукты и блюда. Например, во время обеда сначала подается закуска; потом первое — суп, щи и т.д.; затем второе — мясо, рыба с гарниром и т.д.; и, наконец, сладкое, десерт — компот, кисель, мороженое и т.д. В желудке все съеденное перемешивается и превращается в единый пищевой комок. Если это так, то почему бы нам не смешать все блюда — первое, второе, третье — в одной большой тарелке и все это не съесть разом?
6. В среднем процесс пищеварения принятой пищи завершается за 5—7 ч, по истечению которых питательные вещества всасываются и поступают в кровь. Почему именно тогда, когда произойдет процесс всасывания (через 5 ч после последнего приема пищи), человек вновь может захотеть есть?

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018. **Тема №31.**

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа №1. Изучение переваривающих свойств слюны.

Работа №2. Изучение переваривающих свойств желудочного сока.

Работа №3. Изучение переваривающих свойств поджелудочного сока.

Контрольная работа.

1. За сутки слюны выделяется:

1) 10000 мл

2) Не более 500 мл

- 3) 1000 – 1500 мл
4) 700 мл
2. В слюне содержится
1) Пепсиноген
2) Химотрипсин
3) Амилаза
4) Липаза
3. Центр глотания находится в:
1) Спинном мозге
2) Продолговатом мозге
3) Коре больших полушарий
4) Промежуточном мозге
4. В желудке всасывается:
1) Продукты распада белков
2) Вода, минеральные соли, растворы алкоголя, глюкоза
3) Любые вещества, но в небольших количествах
4) Продукты распада углеводов
5. За сутки желчи образуется:
1) не более 500 мл
2) 500 - 1500 мл
3) не менее 1500 мл
4) более 1500 мл
6. Гастрин стимулирует секрецию
1) ферментов желудочного сока
2) HCl желудочного сока
3) муцина
4) HCl и ферментов желуд. сока
7. Самым богатым по количеству содержащихся ферментов является сок
1) желудочный
2) панкреатический
3) тонкого кишечника
4) толстого кишечника
8. В толстом кишечнике не происходит:
1) расщепления клетчатки
2) синтеза витаминов
3) инактивации ферментов тонкого кишечника
4) переваривания белков
9. pH поджелудочного сока:
1) слабощелочная
2) нейтральная
3) кислая
4) слабокислая
5) щелочная
10. Центр жевания находится в:
1) Спинном мозге
2) Продолговатом мозге
3) Среднем мозге
4) Промежуточном мозге
11. Пища находится в желудке:
1) 2-3 часа
2) 4 -10 часов
3) 15 - 18 часов
4) 10- 12 часов
12. Энтерокиназа вырабатывается в:
1) Желудке
2) Двенадцатиперстной кишке
3) Толстом кишечнике

4) Печени

13. Продвижению химуса по пищеварительной трубке способствуют сокращения

- 1) *тонические*
- 2) *ритмическая сегментация*
- 3) *перистальтические*
- 4) *маятникообразные*

14. Полное расщепление питательных веществ происходит в:

- 1) *желудке*
- 2) *12-перстной кишке*
- 3) *тощей и подвздошной кишках*
- 4) *толстом кишечнике*

15. Пища находится в толстом кишечнике:

- 1) *2-3 часа*
- 2) *3 -6 часов*
- 3) *7 - 10 часов*
- 4) *25- 30 часов*

Тема 12. Физиология выделения. Обмен веществ и энергии, терморегуляция

Вопросы для фронтального опроса и тематических дискуссий.

1. Общий план строения и значение системы мочевого выделения.
2. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоснабжение нефрона.
3. Образование первичной мочи. Клубочковая фильтрация и её регуляция.
4. Образование вторичной мочи. Процессы реабсорбции и секреции. Регуляция процессов реабсорбции.
5. Состав и свойства конечной мочи.
6. Функции мочеточников и мочевого пузыря. Регуляция мочеиспускания.
7. Понятие обмена веществ. Анаболизм и катаболизм. Пластический и энергетический обмен, их взаимосвязь.
8. Обмен белков. Азотистый баланс. Нормы потребления белка. Факторы, влияющие на белковый обмен организма.
9. Обмен углеводов и жиров. Нормы потребления. Роль в организме углеводов и жиров.
10. Водно-минеральный обмен, его регуляция.
11. Витамины, роль витаминов в обеспечении нормального функционирования организма. Функции основных витаминов в организме.
12. Роль обмена веществ в обеспечении энергетических потребностей организма. Способы оценки энергозатрат организма. Дыхательный коэффициент.
13. Основной обмен. Энергетические затраты при различных видах физической деятельности.
14. Тепловой обмен. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
15. Температура тела человека и её регуляция. Гипотермия и гипертермия.

Ситуационные задачи

1. У обследуемого на фоне повышенного артериального давления (АД) обнаружено сужение одной из почечных артерий. Какое вещество выделяется в почке при снижении почечного кровотока? В данном случае более предпочтительны для снижения АД вещества, оказывающие сосудорасширяющее действие, например, блокаторы альфа-адренорецепторов или же ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ)? Какие еще причины могут привести к уменьшению почечного кровотока?
2. Введение экспериментальному животному во внутреннюю сонную артерию гипертонического раствора натрия хлорида стимулировало секрецию вазопрессина, а введение гипертонического раствора мочевины — нет. Как регулируется секреция вазопрессина? Одинакова ли проницаемость клеточных мембран для натрия и мочевины? Как объяснить различные эффекты введения гипертонических растворов указанных веществ?
3. У двух обследуемых с выраженной полиурией осмотическая концентрация мочи утренней порции составляет 280мосмоль/л и 250мосмоль/л. Через час после подкожного введения 5 единиц водного раствора вазо-прессина осмотическая концентрация мочи составила 280мосмоль/л и

600 мосмоль/л соответственно, т.е. у первого обследуемого осмотическая концентрация мочи не изменилась, а у второго — увеличилась. Где вырабатывается и выделяется гормон вазопрессин? Какие органы являются мишенью для вазопрессина? Каковы возможные причины полиурии у обоих обследуемых?

4. Во время ночного сна скорость мочеобразования, как правило, уменьшена, а образующаяся моча более сконцентрированная, чем днем. Как изменится величина артериального давления во время сна? Какой гормон может оказывать влияние на сосудистый тонус и на процессы мочеобразования? Каковы причины указанной особенности работы почек ночью?

5. В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализированной воды, другой — 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей. У какого из испытуемых после такой водной нагрузки диурез будет выше? Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

Лабораторные работы для выполнения группой студентов

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018. Тема №33.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

- 1) Расчет должной величины основного обмена по таблицам Гарриса и Бенедикта.
- 2) Вычисление процента отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида.

Вопросы для самостоятельной письменной работы

- 1) Общий план строения и функции системы пищеварения.
- 2) Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения.
- 3) Жевание и глотание, их регуляция и значение.
- 4) Пищеварение в желудке. Желудочный сок, его количество, состав, свойства и роль в переваривании пищи. Регуляция секреции желудочного сока.
- 5) Моторная деятельность желудка и её регуляция. Процесс эвакуации содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.
- 6) Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочного, кишечного соков и желчи, их состав, регуляция секреции.
- 7) Секреторная и моторная деятельность тонкого и толстого кишечника.
- 8) Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.
- 9) Процессы обмена веществ. Энергетический обмен. Энергетический баланс организма.
- 10) Способы калориметрии, их описание, эффективность, возможности применения.
- 11) Понятие основного обмена. Добавочный расход энергии. Расход энергии на физическую работу разной интенсивности.
- 12) Терморегуляция. Центр терморегуляции, его организация и функционирование.
- 13) Механизмы поддержания оптимальной температуры тела.
- 14) Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
- 15) Потребность в белках. Белковый обмен, его регуляция.
- 16) Потребность в жирах, жировой обмен, его регуляция.
- 17) Потребность в углеводах, углеводный обмен и его регуляция.
- 18) Пищевой рацион студента. Принципы расчета энергетической и пластической ценности рациона.
- 19) Общий план строения и значение системы мочеобразования. Особенности морфофункциональной организации почек. Функции почек в организме.
- 20) Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоснабжение нефрона.
- 21) Образование первичной мочи. Клубочковая фильтрация и её регуляция.
- 22) Образование вторичной мочи. Процессы реабсорбции и секреции. Регуляция процессов реабсорбции. Состав и свойства конечной мочи.
- 23) Строение и функции мочеточников и мочевого пузыря. Регуляция мочеиспускания.

Контрольная работа

1. При снижении артериального давления
 - 1) *диурез практически не изменяется*
 - 2) *диурез возрастает, выводится концентрированная моча*
 - 3) *диурез снижается выводится гипоосмотическая моча*
 - 4) *диурез возрастает, выводится гипоосмотическая моча*
2. Повышение осмоляльности мочи происходит
 - 1) *в клубочке*
 - 2) *в проксимальном извитом канальце*
 - 3) *в восходящей части петли Генле*
 - 4) *в дистальном извитом канальце*
 - 5) *в восходящей части петли Генле*
3. Основные центры терморегуляции расположены
 - 6) *в таламусе*
 - 7) *в гипоталамусе*
 - 8) *в коре больших полушарий*
 - 9) *в спинном мозге*
 - 10) *в продолговатом мозге*
4. Отдача тепла организмом осуществляется путем
 - 1) *повышения тонуса мышц и дрожи*
 - 2) *мышечной деятельностью*
 - 3) *изменения основного обмена*
 - 4) *теплоизлучения, конвекции, теплопроводения, испарения*
 - 5) *снижение тонуса мышц*
5. В терморегуляции преимущественно участвуют гормоны желез внутренней секреции
 - 1) *щитовидной железы, надпочечников*
 - 2) *гипофиза, щитовидной железы*
 - 3) *околощитовидной железы, половых желез*
 - 4) *поджелудочной железой, надпочечников*
 - 5) *щитовидной и поджелудочной желез*
6. Энергозатраты организма в условиях физиологического покоя в положении лежа, натошак, при температуре комфорта, составляют
 - 1) *обмен рабочий*
 - 2) *обмен основной*
 - 3) *обмен энергии*
 - 4) *обмен веществ*
 - 5) *специфическое динамическое действие пищи*
7. Затраты энергии на выполнение мышечной нагрузки составляют обмен
 - 1) *основной*
 - 2) *рабочий*
 - 3) *суммарный*
 - 4) *специфический*
 - 5) *общий*
8. Зная объем поглощенного кислорода, можно определить величину основного обмена методом
 - 1) *прямой калориметрии*
 - 2) *полного газоанализа*
 - 3) *неполного газоанализа*
 - 4) *теплопродукции в покое*
 - 5) *энергообеспечения при нагрузке*
9. Стимулирует синтез белка в тканях гормон
 - 1) *гидрокортизон*
 - 2) *соматотропин*

- 3) *адреналин*
- 4) *паратгормон*
- 5) *норадреналин*
- 10. К жирорастворимым относятся витамины
 - 1) *А, Е*
 - 2) *С, Р*
 - 3) *группы В*
 - 4) *тиамин*
 - 5) *рибофлавин*
- 11. К водорастворимым относятся витамины
 - 1) *А, Д, Е*
 - 2) *Е, К, П*
 - 3) *В, Д, П*
 - 4) *В, С, П*
 - 5) *токоферол*
- 12. Образование сложных органических соединений с затратой энергии называется
 - 1) *основным обменом*
 - 2) *рабочим обменом*
 - 3) *диссимиляцией*
 - 4) *ассимиляцией*
 - 5) *специфическим динамическим действием пищи*
- 13. Соотношение количества азота, поступившего в организм с пищей, и его количества, выведенного из организма, называется
 - 1) *азотистым равновесием*
 - 2) *азотистым балансом*
 - 3) *белковым минимумом*
 - 4) *ретенцией (задержкой) азота*
 - 5) *специфическим динамическим действием пищи*
- 14. Ведущая роль в регуляции обмена энергии принадлежит
 - 1) *таламусу*
 - 2) *гипоталамусу*
 - 3) *ретикулярной формации среднего мозга*
 - 4) *продолговатому мозгу*
 - 5) *гиппокампу*
- 15. Мочеобразование обеспечивают процессы
 - 1) *фильтрации, реабсорбции*
 - 2) *фильтрации, реабсорбции, экскреции*
 - 3) *фильтрации, реабсорбции, канальцевой секреции*
 - 4) *экскреции*
 - 5) *секреции и экскреции*
- 16. Реабсорбция воды в почках осуществляется путем
 - 1) *активного транспорта*
 - 2) *пассивного транспорта*
 - 3) *фильтрации*
 - 4) *диффузии*
 - 5) *экскреции*
- 17. Процесс секреции компонентов мочи заключается в
 - 1) *активном выведении веществ в просвет канальцев*
 - 2) *фильтрации в просвет канальцев*
 - 3) *фильтрации в полость капсулы почечного клубочка*
 - 4) *пассивной диффузии веществ в почечные канальцы*
 - 5) *активной фильтрации веществ*

18. Процесс освобождения организма от конечных продуктов обмена, чужеродных веществ, токсинов, лекарственных веществ называется
- 1) *обменом веществ*
 - 2) *пищеварением*
 - 3) *выделением*
 - 4) *секрецией*
 - 5) *инкрецией*
19. Процесс образования первичной мочи в почечном клубочке называется
- 1) *клубочковой ультрафильтрацией*
 - 2) *канальцевой реабсорбцией*
 - 3) *канальцевой секрецией*
 - 4) *канальцевой экскрецией*
 - 5) *экскрецией*
20. Система почечных канальцев, в которых процессы всасывания ионов натрия и воды взаимообусловлены, называется
- 1) *клубочковой системой*
 - 2) *канальцевой системой*
 - 3) *поворотной-противоточной системой*
 - 4) *системой трубок*
 - 5) *ионной системой*
21. При физической нагрузке диурез
- 1) *увеличивается*
 - 2) *уменьшается*
 - 3) *не изменяется*
 - 4) *полностью прекращается*
22. В фильтрации участвует
- 1) *дистальный извитой каналец*
 - 2) *капилляры почечного тельца*
 - 3) *петля Генле*
 - 4) *проксимальный извитой каналец*
 - 5) *собирательные трубочки*
23. Скорость клубочковой фильтрации определяют факторы (несколько вариантов)
- 1) *гидростатическое давление крови*
 - 2) *коллоидно-осмотическое давление плазмы*
 - 3) *проницаемость почечного фильтра*
 - 4) *число функционирующих клубочков и капилляров в них*
 - 5) *коэффициент очищения*

**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на зачёт**

(5 семестр)

- 1) Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Становление и развитие физиологии как науки.
- 2) Понятие о раздражимости, раздражителях, возбудимости и возбуждении. Раздражители, их классификация. Возбудимые ткани и их свойства.
- 3) Мембранный потенциал покоя (МПП), Механизмы формирования и поддержания мембранного потенциала покоя. Значение МПП.

- 4) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Оценка возбудимости клетки: пороговая сила раздражения, пороговый потенциал, пороговое время. Явление аккомодации ткани к действию раздражителя.
- 5) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 6) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия. Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Лабильность возбудимой ткани.
- 7) Структурно-функциональная организация скелетных мышечных волокон. Особенности биоэлектрических процессов в скелетной мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей».
- 8) Понятие о двигательных единицах, их функциональная дифференциация. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
- 9) Общий план строения и значение нервной системы. Отделы нервной системы. Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства. Классификация нейронов. Нейроглия и её функции.
- 10) Физиологические свойства нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения в нервных стволах
- 11) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 12) Межклеточная передача сигнала в нервной системе. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс.
- 13) Медиаторы ЦНС. Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.
- 14) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров. Тонус нервных центров.
- 15) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения. Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 16) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).
- 17) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 18) Функции ствола головного мозга: роль в регуляции соматических и вегетативных функций. Статические и статокINETические рефлексы. Ретикулярная формация, её функции.
- 19) Мозжечок, его функциональная организация. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций.
- 20) Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения.
- 21) Базальные ядра, функциональная организация. Роль в управлении движениями и в организации высшей нервной деятельности.
- 22) Новая кора больших полушарий, особенности её структурно-функциональной организации. Слои коры и их функциональное назначение. Колончатая организация коры.
- 23) Кора больших полушарий как материальная основа высшей нервной деятельности. Понятия о кортиколизации функций. Функциональные зоны коры больших полушарий, их локализация, характеристика. Понятие о динамической локализации функций в коре.
- 24) Функциональная асимметрия полушарий большого мозга.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

1. Как определить пороги раздражения нервов и мышц? Какое оборудование и реактивы необходимы?
2. Как доказать наличие биоэлектрических процессов в живых возбудимых тканях?
3. Как доказать, что возбуждение проводится по нерву от места нанесения раздражения в двух направлениях?
4. Как доказать изолированное проведение возбуждения по нервным волокнам?
5. Как продемонстрировать суммацию и иррадиацию возбуждения в нервной системе?

6. Как доказать значимость всех компонентов рефлекторной дуги для реализации рефлекса?
7. Как И.М. Сеченову удалось обнаружить процесс торможения в нервной системе? Какое оборудование, и какие воздействия на живой объект были использованы?
8. Как вызвать сухожильные рефлексы (продемонстрировать)? Зарисовать рефлекторные дуги.
9. Какую информацию можно получить при проведении пробы Ромберга?
10. Как смоделировать тетанические сокращения скелетной мышцы?

**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на зачёт**

(6 семестр)

- 1) Общие представления о строении и функциях анализаторов. Понятие о сенсорных системах.
- 2) Рецепторы, классификация, механизм возбуждения. Понятие о способах кодирования информации в сенсорных системах.
- 3) Физиологические свойства рецепторов.
- 4) Проводниковый и корковый отделы анализатора, их характеристика.
- 5) Зрительный анализатор, общая характеристика его отделов. Строение глаза. Строение и функции вспомогательного аппарата глаза.
- 6) Строение и функции оптической системы глаза. Аккомодация, ее механизмы. Рефракция, ее нарушения и их профилактика.
- 7) Световоспринимающий аппарат глаза. Строение и функции сетчатки. Механизм фоторецепции. Структурно-функциональные основы цветного зрения.
- 8) Основные функциональные показатели и свойства зрительного анализатора, обеспечивающие ясное видение в различных условиях.
- 9) Проводниковый и центральный отделы зрительного анализатора. Восприятие зрительной информации.
- 10) Слуховая сенсорная система. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха.
- 11) Механизмы проведения и восприятия звуковых колебаний различной частоты и интенсивности.
- 12) Проводниковый отдел и центры слухового анализатора. Восприятие слуховой информации. Значение и гигиена слуха.
- 13) Строение и функционирование вестибулярной сенсорной системы. Роль вестибулярного анализатора в регуляции движений.
- 14) Двигательный анализатор. Рецепторы, механизм восприятия и передачи информации в ЦНС. Значение в управлении движениями.
- 15) Вкусовой анализатор. Структурно-функциональная организация периферического отдела. Проводниковый и центральный отделы. Биологическое значение вкусовой сигнализации.
- 16) Обонятельная сенсорная система, строение, функционирование, значение в регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и поведения.
- 17) Структурно-функциональная характеристика вегетативной нервной системы (в сравнении с соматической нервной системой). Вегетативные ганглии. Высшие центры регуляции вегетативных функций.
- 18) Характеристика симпатического отдела вегетативной нервной системы, строение симпатической рефлекторной дуги. Медиаторы симпатической нервной системы. Регуляторные эффекты симпатической нервной системы.
- 19) Характеристика парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, строение парасимпатической рефлекторной дуги. Медиаторы парасимпатической нервной системы. Регуляторные эффекты парасимпатической нервной системы.
- 20) Понятие о гуморальной регуляции функций. Роль метаболитов, тканевых гормонов и истинных гормонов. Гормоны, принципы их классификации и свойства.

- 21) Система гормональной регуляции функций, её основные звенья. Понятие о клетках и органах мишенях. Рецепция гормонов.
- 22) Механизмы регуляции синтеза гормонов эндокринными железами: нервная, гипоталамическая (нейро-эндокринная), эндокринная и неэндокринная гуморальная регуляция. Взаимодействие желез внутренней секреции. Понятие об эндокринном гомеостазе.
- 23) Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в организме. Роль нейрогормонов гипоталамуса в регуляции функций гипофиза. Релизинг-факторы и статины.
- 24) Гормоны задней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 25) Гормоны передней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 26) Гормоны щитовидной железы, их роль в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 27) Околощитовидные железы. Роль гормонов щитовидной и околощитовидной желез в регуляции уровня кальция в крови.
- 28) Внутренняя секреция мозгового вещества надпочечников. Роль катехоламинов в организме, регуляция секреции. Признаки избытка и недостатка.
- 29) Внутренняя секреция коркового вещества надпочечников. Роль различных кортикостероидов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 30) Эндокринный аппарат поджелудочной железы. Роль её гормонов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
- 31) Половые железы, расположение и строение. Внутренняя секреция половых желез. Роль мужских и женских половых гормонов в организме. Регуляция секреции.
- 32) Эпифиз и его гормоны. Роль в организме. Вилочковая железа, расположение и строение. Роль в организме гормонов вилочковой железы.
- 33) Понятие о системе крови и ее компонентах. Плазма крови, ее состав, физиологические константы (осмотическое давление, вязкость, онкотическое давление, pH). Функции плазмы крови.
- 34) Физиология эритроцитов. Гемоглобин, нормальное содержание в крови человека. Общие представления о химическом строении и функциях гемоглобина. Соединения гемоглобина.
- 35) Физиология тромбоцитов. Понятие о гемостазе. Процесс свертывания крови, его фазы. Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза.
- 36) Коагуляционный гемостаз с участием плазменных факторов свертывания, его фазы. Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
- 37) Лейкоциты, их общие свойства и функции. Функции разных видов лейкоцитов.
- 38) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Понятие об антигенах. Иммунная система организма, её основные компоненты. Защитные системы крови.
- 39) Неспецифические механизмы иммунитета (гуморальные и клеточные).
- 40) Специфический иммунитет, его клеточные и гуморальные механизмы.
- 41) Группы крови человека. Физиологические основы переливания крови. Понятие о резус-факторе и причинах резус-конфликта.
- 42) Функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания. Функции воздухоносных путей. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы.
- 43) Показатели внешнего дыхания. Легочные объемы и емкости. Понятие о мертвом пространстве. Вентиляция легких и альвеолярная вентиляция.
- 44) Газообмен в легких и тканях. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью.
- 45) Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структурно-функциональная организация.
- 46) Основные дыхательные стимулы. Рефлексы с хеморецепторов в регуляции дыхания.
- 47) Роль рефлексов с рецепторов растяжения легких, с рецепторов дыхательных мышц и рецепторов воздухоносных путей в саморегуляции дыхания. Условнорефлекторная регуляция дыхания.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

1. Как определить группы крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Предположим, Вы определяете группу крови у А. Реакция агглютинации произошла в сыворотках I и III. Какая группа крови у А.?
2. Как определить СОЭ? Какие реактивы и оборудование для этого необходимы? Предположим, у одного обследуемого СОЭ составила 3 мм/ч, а у второго – 33 мм/ч. У кого есть проблемы со здоровьем, и в чем они могут заключаться?
3. Как определить количество лейкоцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Н. в крови обнаружилось $10,5 \times 10^9/\text{л}$ лейкоцитов. Это соответствует норме?
4. Как определить количество эритроцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Р. в крови обнаружилось $6,5 \times 10^{12}/\text{л}$ эритроцитов. Это соответствует норме?
5. Как определить количество гемоглобина в крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Каков ход выполнения анализа? Какие результаты соответствуют норме?
6. Как определить МОД и АВЛ? Какое оборудование необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
7. Как определить ДО и ЖЕЛ? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
8. Какую информацию дают пробы с задержкой дыхания? Как правильно выполнить эти пробы? Какие результаты считаются нормальными?
9. Как определить РОвдоха и РОвыдоха? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
10. Как определить осмотическую резистентность эритроцитов? Какое оборудование и реактивы необходимы? Как правильно выполнить определение? Какие результаты считаются нормальными?
11. Как определить цветной показатель крови? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
12. Какие эксперименты позволят доказать влияния адреналина, ионов натрия и кальция на работу сердца? Каков ход работы и используемое оборудование? Каковы ожидаемые результаты и механизмы их формирования?
13. Как определить остроту зрения у человека? Какое оборудование необходимо? Как правильно произвести оценку?
14. Как определить ближайшую точку ясного видения? Какую информацию дает это исследование?
15. Как определить поле черно-белого и цветного зрения?

**Перечень вопросов и заданий,
выносимых на экзамен**

- 1) Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Становление и развитие физиологии как науки.
- 2) Понятие о раздражимости, раздражителях, возбудимости и возбуждении. Раздражители, их классификация. Возбудимые ткани и их свойства.
- 3) Мембранный потенциал покоя (МПП), Механизмы формирования и поддержания мембранного потенциала покоя. Значение МПП.
- 4) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Оценка возбудимости клетки: пороговая сила раздражения, пороговый потенциал, пороговое время. Явление аккомодации ткани к действию раздражителя.
- 5) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 6) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия. Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Лабильность возбудимой ткани.
- 7) Структурно-функциональная организация скелетных мышечных волокон. Особенности биоэлектрических процессов в скелетной мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей».

- 8) Понятие о двигательных единицах, их функциональная дифференциация. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
- 9) Общий план строения и значение нервной системы. Отделы нервной системы. Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства. Классификация нейронов. Нейроглия и её функции.
- 10) Физиологические свойства нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения в нервных стволах
- 11) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 12) Межклеточная передача сигнала в нервной системе. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс. Медиаторы ЦНС. Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.
- 13) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров. Тонус нервных центров.
- 14) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения. Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 15) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).
- 16) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 17) Функции ствола головного мозга: роль в регуляции соматических и вегетативных функций. Статические и статокINETические рефлексы. Ретикулярная формация, её функции.
- 18) Мозжечок, его функциональная организация. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций.
- 19) Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения.
- 20) Базальные ядра, функциональная организация. Роль в управлении движениями и в организации высшей нервной деятельности.
- 21) Новая кора больших полушарий, особенности её структурно-функциональной организации. Слои коры и их функциональное назначение. Колончатая организация коры.
- 22) Кора больших полушарий как материальная основа высшей нервной деятельности. Понятия о кортиколизации функций. Функциональные зоны коры больших полушарий, их локализация, характеристика. Понятие о динамической локализации функций в коре.
- 23) Функциональная асимметрия полушарий большого мозга.
- 24) Структурно-функциональная характеристика вегетативной нервной системы (в сравнении с соматической нервной системой). Вегетативные ганглии. Высшие центры регуляции вегетативных функций.
- 25) Характеристика симпатического отдела вегетативной нервной системы, строение симпатической рефлекторной дуги. Медиаторы симпатической нервной системы. Регуляторные эффекты симпатической нервной системы.
- 26) Характеристика парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, строение парасимпатической рефлекторной дуги. Медиаторы парасимпатической нервной системы. Регуляторные эффекты парасимпатической нервной системы.
- 27) Метасимпатическая нервная система, ее роль в регуляции функций внутренних органов.
- 28) Понятие о гуморальной регуляции функций. Роль метаболитов, тканевых гормонов и истинных гормонов. Гормоны, принципы их классификации и свойства. Система гормональной регуляции функций, её основные звенья.
- 29) Основные эндокринные железы организма человека и животных, их гормоны, физиологические эффекты.
- 30) Механизмы регуляции синтеза гормонов эндокринными железами: нервная, гипоталамическая (нейро-эндокринная), эндокринная и неэндокринная гуморальная регуляция. Взаимодействие желез внутренней секреции.
- 31)

- 32) Понятие о системе крови и ее компонентах. Плазма крови, ее состав, физиологические константы (осмотическое давление, вязкость, онкотическое давление, pH). Функции плазмы крови.
- 33) Физиология эритроцитов. Гемоглобин, нормальное содержание в крови человека. Общие представления о химическом строении и функциях гемоглобина. Соединения гемоглобина.
- 34) Физиология тромбоцитов. Понятие о гемостазе. Процесс свертывания крови, его фазы. Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза.
- 35) Коагуляционный гемостаз с участием плазменных факторов свертывания, его фазы. Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
- 36) Лейкоциты, их общие свойства и функции. Функции разных видов лейкоцитов.
- 37) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Понятие об антигенах. Иммунная система организма, её основные компоненты. Защитные системы крови.
- 38) Неспецифические механизмы иммунитета (гуморальные и клеточные).
- 39) Специфический иммунитет, его клеточные и гуморальные механизмы.
- 40) Группы крови человека. Физиологические основы переливания крови. Понятие о резус-факторе и причинах резус-конфликта.
- 41) Функции сердца и его отделов. Сердечный цикл, его фазы. Изменение давления в камерах сердца и работа клапанного аппарата в разные фазы сердечного цикла. Основные показатели деятельности сердца: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический объем сердца (СО), минутный объем кровообращения (МОК).
- 42) Особенности макро- и микроструктуры миокарда. Физиологические свойства сократительного миокарда, их характеристика. Потенциал действия клеток рабочего миокарда, его фазы, ионные механизмы, значение фаз.
- 43) Проводящая система и узлы автоматии сердца. Понятие о водителе ритма сердца и градиенте автоматии. Потенциал действия истинных пейсмекеров сердца.
- 44) Методы исследования сердечной деятельности. Электрокардиография, способы отведения. Генез зубцов ЭКГ.
- 45) Регуляция сердечной деятельности и ее механизмы: внутрисердечные (нервные и миогенные), нервные (экстраорганные нервы сердца, рефлексорная регуляция); гуморальный механизм регуляции.
- 46) Функциональная классификация сосудов.
- 47) Основные показатели гемодинамики: кровяное давление и скорость кровотока. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень кровяного давления, регистрация кровяного давления.
- 48) Объемная и линейная скорость движения крови по сосудам. Время кругооборота крови. Капиллярный кровоток и его регуляция. Факторы, способствующие движению крови по венам.
- 49) Механизмы регуляции сосудистого тонуса (миогенные, нервные и гуморальные). Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения.
- 50) Структурно-функциональная организация гемодинамического центра. Рефлексорная регуляция артериального давления и МОК.
- 51) Функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания. Функции воздухоносных путей. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы.
- 52) Показатели внешнего дыхания. Легочные объемы и емкости. Понятие о мертвом пространстве. Вентиляция легких и альвеолярная вентиляция.
- 53) Газообмен в легких и тканях. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью.
- 54) Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структурно-функциональная организация.
- 55) Основные дыхательные стимулы. Рефлексы с хеморецепторов в регуляции дыхания. Роль рефлексов с рецепторов растяжения легких, с рецепторов дыхательных мышц и рецепторов воздухоносных путей в саморегуляции дыхания. Условнорефлексорная регуляция дыхания.
- 56) Общий план строения и значение системы пищеварения. Функции системы пищеварения в организме. Основные принципы регуляции пищеварения.

- 57) Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения. Акт жевания, его регуляция и значение. Глотание, его фазы и их характеристика. Строение и функция пищевода. Регуляция глотания.
- 58) Пищеварение в желудке. Секреторная и моторная функции желудка. Регуляция секреции желудочного сока.
- 59) Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Регуляция секреции поджелудочного сока и выделения желчи.
- 60) Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Секреторная и моторная функции кишечника, их регуляция.
- 61) Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.
- 62) Понятие об обмене веществ. Анаболизм и катаболизм. Пластический и энергетический обмен, их взаимосвязь. Обмен белков. Азотистый баланс. Нормы потребления белка. Факторы, влияющие на белковый обмен организма. Обмен углеводов и жиров. Нормы потребления. Роль в организме углеводов и жиров.
- 63) Энергетический обмен. Способы оценки энергозатрат организма. Дыхательный коэффициент. Основной обмен. Энергетические затраты при различных видах физической деятельности.
- 64) Терморегуляция. Тепловой обмен. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
- 65) Система выделения. Почки как центральные органы системы выделения. Функции почек в организме. Процессы образования первичной и вторичной мочи. Регуляция процессов реабсорбции. Состав и свойства конечной мочи.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ ПО ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛНОГО КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ» ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

1. Как определить группы крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Предположим, Вы определяете группу крови у А. Реакция агглютинации произошла в сыворотках I и III. Какая группа крови у А.?
2. Как определить СОЭ? Какие реактивы и оборудование для этого необходимы? Предположим, у одного обследуемого СОЭ составила 3 мм/ч, а у второго – 33 мм/ч. У кого есть проблемы со здоровьем, и в чем они могут заключаться?
3. Как определить количество лейкоцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Н. в крови обнаружилось $10,5 \times 10^9$ /л лейкоцитов. Это соответствует норме?
4. Как определить количество эритроцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Р. в крови обнаружилось $6,5 \times 10^{12}$ /л эритроцитов. Это соответствует норме?
5. Как определить количество гемоглобина в крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Каков ход выполнения анализа? Какие результаты соответствуют норме?
6. Как определить МОД и АВЛ? Какое оборудование необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
7. Как определить ДО и ЖЕЛ? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
8. Как измерить артериальное давление у человека методом Рива-Роччи? Какое оборудование необходимо? В чем заключается принцип определения? Какие величины соответствуют норме?
9. Как зарегистрировать ЭКГ у человека? Какое оборудование необходимо? Каковы условия съема ЭКГ? Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в стандартных отведениях?
10. Как зарегистрировать ЭКГ у человека? Какое оборудование необходимо? Каковы условия съема ЭКГ? Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в грудных отведениях? Какие зубцы видны на кривой ЭКГ?
11. Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в стандартных отведениях? Что включает в себя анализ ЭКГ? Как рассчитать ЧСС на основе анализа ЭКГ?
12. Как выглядит нормальная ЭКГграмма? Как выполняется анализ ЭКГ? Как рассчитать ЧСС на основе анализа ЭКГ? Каковы нормальные величины длительности зубцов и интервалов ЭКГ?

13. Как определить длительность сердечного цикла у человека в покое и при физической нагрузке? Как правильно провести измерения? Какие цифры ожидаете получить у обследуемых в возрасте 17-20 лет?
14. Какое оборудование необходимо для изучения автоматии сердца лягушки? Как выполняется работа? Каков смысл выполняемых процедур?
15. Как измерить артериальное давление у человека методом Короткова? Какое оборудование необходимо? В чем заключается принцип определения? Какие величины соответствуют норме?
16. Как провести и проанализировать результаты ортостатической пробы? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?
17. Какую информацию дают пробы с задержкой дыхания? Как правильно выполнить эти пробы? Какие результаты считаются нормальными?
18. Как определить РОВдоха и РОВыдоха? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
19. Какие эксперименты позволят доказать влияния блуждающего и симпатического нервов на сердце? Каков ход работы и используемое оборудование? Каковы ожидаемые результаты и механизмы их формирования?
20. Как провести и проанализировать результаты клиноортостатической пробы? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?
21. Как определить осмотическую резистентность эритроцитов? Какое оборудование и реактивы необходимы? Как правильно выполнить определение? Какие результаты считаются нормальными?
22. Как определить цветной показатель крови? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
23. Какие эксперименты позволят доказать влияния адреналина, ионов натрия и кальция на работу сердца? Каков ход работы и используемое оборудование? Каковы ожидаемые результаты и механизмы их формирования?
22. Как провести и проанализировать результаты пробы с физической нагрузкой? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции ОПК-4 способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем				
1.	Задание закрытого типа	Амплитуда потенциала действия мышечного волокна равна 1) 100-110 мВ 2) 80-90 мВ 3) 120-140 мВ 4) 70-80 мВ	3	1
2		Центры жизненно важных рефлексов находятся у человека в 1) больших полушариях 2) промежуточном мозге 3) мозжечке 4) продолговатом мозге	4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3		Стимуляция секреции потовых желез обеспечивается: 1) симпатическими волокнами, медиатор - ацетилхолин 2) парасимпатическими волокнами, медиатор - ацетилхолин 3) симпатическими волокнами, медиатор - норадреналин 4) парасимпатическими волокнами, медиатор - норадреналин 5) соматическими волокнами, медиатор ацетилхолин	1	1
4		Назовите гормоны, стимулирующие гликогенолиз 1) Тироксин. 2) Инсулин. 3) Половые гормоны. 4) Адреналин. 5) Глюкагон.	1 4 5	1
5		При повышении температуры тела дыхание 1) становится глубоким 2) не изменяется 3) учащается 4) урежается	3	1
1	Задание открытого типа	После утреннего завтрака в крови повышается уровень некоторых гормонов. Назовите наиболее ожидаемое изменение, что оно дает организму?	После завтрака, зачастую содержащего углеводы, в крови повышается уровень глюкозы, В кровь поступает инсулин, который отвечает за ее усвоение клетками всех тканей. Это дает повышение энергообеспеченности текущей деятельности и формирование запаса на предстоящий период бодрствования	3
		Студент бежал за автобусом, чтобы успеть на занятия. Вскочив в него он чувствовал, что сердце сильно бьется, но затем само собой все нормализовалось. Как это возможно?	Повышение ЧСС при физической работе сопряжено с приростом артериального давления. Когда работа завершена, поток сигналов с барорецепторов дуги аорты и каротид усиливает влияния блуждающего нерва на сердце и через 3-5 мин ЧСС нормализуется, как и давление.	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		При снижении температуры внешней среды обычно увеличивается диурез. Почему?	Увеличение диуреза позволяет организму удалить часть воды, которая обладает высокой теплопроводностью и тем уменьшить отдачу тепла. Для увеличения диуреза на уровне гипоталамуса тормозится выработка АДГ на основе сигналов с периферических рецепторов к центру терморегуляции.	4
		После рождения 10 щенков у собаки возникли судороги и она быстро погибла. Можно ли было ей помочь?	Да, можно, вероятная причина, потеря организмом животного большого количества ионов кальция. Введение солей кальция внутривенно позволила бы нормализовать состояние.	3
		При надавливании на глазные яблоки урежается ЧСС. Какое это может иметь значение для организма? В связи с чем этот рефлекс сохранился в эволюции?	Урежение ЧСС происходит из-за повышения тонуса вагуса, который тормозит работу сердца. Глаза - главный канал притока информации в мозг, оказывает обычно активирующее влияние, вплоть до переутомления и нервного перенапряжения. Закрывание глаз и легких массаж век при этом позволяет немного успокоиться в напряженной ситуации или после нее, ослабить стрессорную нагрузку и дать возможность сердцу работать в более оптимальном режиме.	4

Код и наименование проверяемой компетенции

ОПК-5 способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

1	Задания закрытого типа	В состоянии относительного покоя в клетках возбудимых тканей открыты 1) Na^+ каналы 2) K^+ каналы 3) Ca^{2+} каналы 4) Cl^- каналы	2	1
2		Потеря Na^+ с потом при длительной физической работе приводит к 1) росту возбудимости нервных центров 2) снижению возбудимости нервных центров 3) ускорению проведения возбуждения по нервам 4) не влияет на состояние нервной системы	2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3		При сокращении миофибрилл в их саркомерах 1) А-диски укорачиваются, I-диски не изменяются в длине 2) А-диски не изменяются в длине, I-диски укорачиваются 3) А-диски укорачиваются, I-диски укорачиваются 4) А-диски укорачиваются, I-диски удлиняются	2	1
4		В синапсе рецепторы к медиатору располагаются преимущественно на 1) мембранах синаптических пузырьков 2) пресинаптической мембране 3) постсинаптической мембране 4) синаптической щели	3	1
5		Стимулирует синтез белка в тканях 1) гидрокортизон 2) соматотропин 3) адреналин 4) паратгормон 5) тестостерон	2 5	1
1	Задания открытого типа	Возникнет ли ПД в нерве, если известно, что мембранный потенциал покоя равен -75 мВ, критический уровень деполяризации на 30% ниже, а раздражающий ток сдвигает мембранный потенциал на 15 мВ?	Нет, т.к. критический уровень равен 52,5 мВ. Следовательно, пороговый потенциал равен 22,5 мВ, а раздражающий ток меньше этой величины, т.е. является подпороговым и не может вызвать ПД.	3
2		Почему при нарушении кровоснабжения мозга происходит потеря сознания?	Дефицит кислорода создает дефицит АФТ, необходимой для работы ионных насосов в мембранах нейронов. Соответственно, потенциалы покоя смещаются к изолинии, Происходит потеря возбудимости нервной ткани.	3
		С помощью химических препаратов заблокировали все натриевые каналы нервного волокна. Что произойдет с уровнем мембранного потенциала покоя?	Мембранный потенциал покоя увеличится до -90 мВ, возбудимость нервного волокна снизится.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		Для борьбы с депрессией используют блокаторы обратного захвата медиаторов (норадреналина, серотонина), но ведь это может истощить их запасы. В чем же смысл?	Одна из возможных причин депрессии, слишком быстрая работа молекулярных механизмов обратного захвата или разрушения медиаторов. Смысл способа в том, чтобы дать возможность медиаторам дольше находится в межклеточном пространстве и успеть связаться с большим числом специфических рецепторов на постсинаптических мембранах. Снижение обратного захвата будет стимулировать биосинтез медиатора для восстановления запасов.	3
		Чем отличаются ионотропные и метаботропные рецепторы к медиаторам и гормонам?	Ионотропные рецепторы сопряжены с ионным каналом и при связывании комплементарного гормона или медиатора, ионный канал открывается и пропускает ионы в клетку или из нее. Метаботропные рецепторы через систему G-белков сопряжены с ферментами (аденилатциклазой, гуанилатциклазой и др.), в результате в клетке образуются вторичные посредники (цАМФ, цГМФ и др.), влияющие на другие ферменты и белки, в итоге изменяются функциональная активность клеток.	4

Код и наименование проверяемой компетенции

ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

1	Задания закрытого типа	Определение силы мышц называется 1) эргометрией 2) динамометрией 3) стабилографией 4) механографией	2	1
2		Признаком развития аллергической реакции является повышение в лейкограмме доли 1) Т-лимфоцитов 2) нейтрофилов 3) эозинофилов 4) моноцитов	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3		Зубец Т на электрокардиограмме отражает процесс 1) деполяризации желудочков 2) деполяризации предсердий 3) реполяризации желудочков 4) реполяризации предсердий	3	1
4		Заземляющий электрод при регистрации ЭКГ должен располагаться на 1) правой руке 2) правой ноге 3) левой руке 4) левой ноге	2	1
5		При регистрации ЭЭГ у взрослого человека в бодрствующем состоянии ожидается преобладание 1) дельта-ритмов\ 2) бета-ритмов 3) тета-ритмов 4) альфа-ритмов	4	1
1		В эксперименте проводится работа на собаке, у которой нужно записать ЭКГ. Животное уже наркотизировано. Как нужно правильно наложить электроды?	На лапах в местах наложения электродов сбрить шерсть, смочить физраствором. Электроды накладывать в обычном порядке – правая передняя лапа – красный, левая передняя – желтый, левая задняя – зеленый, правая задняя – черный. Нужно следить, чтобы контакт был плотный.	4
2		При раздражении коры мозга собака совершает движения передними лапами. Какая область мозга, по Вашему мнению, подвергается раздражению?	Двигательные зоны коры, расположенные в переднецентральной извилине, ближе к височным болям	
3		При проведении общего анализа крови получены результаты: эритроцитов $4 \times 10^{12}/л$, лейкоцитов $5,5 \times 10^9/л$, тромбоцитов $400 \times 10^9/л$. На какой показатель нужно обратить внимание и почему?	На количество тромбоцитов, их количество у верхней границы нормы, а по некоторым данным – даже выше нормы ($320-350 \times 10^9/л$), возможно, есть склонность к тромбообразованию.	
4		У обследуемого М. МОД равен 8 л/мин при ЧДД 10 в мин, а обследуемого С. – 8 л/мин при ЧДД 18 в мин. Оба субъективно чувствуют себя хорошо. Кто из них дышит более эффективно?	Эффективнее дышит тот, у кого реже ЧДД, При том же МОД, он тратит меньше энергии на вентиляцию легких, при этом АВЛ у него будет выше.	
5		При анализе ЭКГ записи, сделанные в каких отведения являются наиболее информативными? В норме в каком отведении из стандартных должна быть самой высокой амплитуда зубца R&	На второе стандартное отведение и на IV грудное отведение. Во втором стандартном отведении	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется по балльно-рейтинговой системе. В связи с различным числом лабораторных занятий в каждой из семестров, число баллов за успешное освоение материала каждого занятия, включая выполнение лабораторных работ, устные ответы, решение задач, различается: в 5 семестре максимально – 4 балла, в 6 семестре - 4,2 балла, в 7 семестре 1,65 балла (табл. 10). Контрольные работы во всех семестрах оцениваются 4,5 балла. Дополнительные бонусы начисляются в конце семестра в виде 3 баллов при успешном освоении всего курса и стабильном выполнении всех заданий. За дополнительную самостоятельную работу в виде развернутого доклада, презентации по теме и др. студент может получить до 7 бонусных баллов. Все набранные за семестр баллы суммируются переводятся в оценку за семестр (см. Табл. 12)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок в 5 семестре				
1.	<i>Ответ на занятия и выполнение лабораторных работ</i>	18*4	72	
2.	<i>Контрольные работы</i>	4*4,5	18	
3.				
Всего			90	
Блок бонусов в 5 семестре				
4.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
6.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
Всего			10	
ИТОГО в 5 семестре			100	-
Основной блок в 6 семестре				
7.	<i>Ответ на занятия и выполнение лабораторных работ</i>	16*4,2	67,5	
8.	<i>Контрольные работы</i>	5*4,5	22,5	
9.				
Всего			90	-
Блок бонусов в 6 семестре				
10.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
11.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
12.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
Всего			10	-
ИТОГО в 6 семестре			100	-
Основной блок в 7 семестре				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
13.	<i>Ответ на занятия и выполнение лабораторных работ</i>	16*1,65	26,5	
14.	<i>Контрольные работы</i>	3*4,5	13,5	
15.				
Всего			40	-
Блок бонусов в 7 семестре				
16.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
17.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
18.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
Всего			10	-
Дополнительный блок в 7 семестре				
Экзамен			50	
ИТОГО в 7 семестре			100	-

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	0
<i>Неготовность к занятию</i>	-4/-4,5/-1,9
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-4/-4,5/-1,9
...	

[Примечание: количество штрафных баллов за неготовность к занятию и пропуск без уважительной причины равно максимальному числу баллов за занятие, установленное в каждом семестре]

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

8.1. Основная литература

- 1) Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1 нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 393 с. (Бакалавр. Академический курс). URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433616/> (ЭБС Юрайт).
- 2) Физиология человека и животных : / под ред. Ю.А. Даринского и В.Я. Апчела. - М. : Академия, 2011. - 442, [6] с. : ил. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-7455-9: 661-10, 500-00 : 661-10, 500-00., режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- 3) Основы физиологии человека : рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для вузов ... по медицинским и биологическим специальностям / Н.А. Агаджанян [и др.]. - изд. 2-е ; испр. - М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2005. - 408 с. - ISBN 5-209-01040-6: 131-77 : 131-77.. (22 экз).
- 4) Физиология человека / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М., ОАО «Издательство «Медицина», 2011. – 664 с. – режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- 5) Курьянова, Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека : учебно-методическое пособ. для студентов ... "Биология". - Астрахань : Астраханский ун-т, 2007. - 237 с. - (Федеральное агентство по образованию. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0091-9: 87-50, 87-00 : 87-50, 87-00. (23 экз).
- 6) Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х кн. Кн. 1. Физиология висцеральных систем : учеб. пособ. для биолог.и медицин.спец. вузов / под ред. А.Д. Ноздрачева. - М. : Высш. шк., 1991. - 528 с. - ISBN 5-06-000651-4: 2-60, 108-00, 2714-00 : 2-60, 108-00, 2714-00 (30 экз).

8.2. Дополнительная литература

- 7) Физиология человека и животных [Электронный ресурс] : учеб. / под ред. Д.Л. Теплового. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2016. - CD-ROM (336 с.). - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0924-0: б.ц. : б.ц. (1 экз).
- 8) Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432341.html>
- 9) Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2 т. Т.1 и 2. Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем : рек. УМО по классич. унив. образованию в качестве учеб. пособ. для студ., ...по направлению подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" и биологическим спец. / Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М. : Академия, 2007. - 608 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-3109-5 (т.1): 529-10, 317-46 : 529-10, 317-46. (8 экз).
- 10) Физиология человека / Под редакцией Р. Шмидта и Г. Тевса. В 3 томах. Москва: Мир, 2005. - ISBN 5-03-003575-3: 282-90 : 282-90. (4 экз).
- 11) Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. – Астрахань. – 1992.
- 12) Физиология человека / Под ред. Смирнова В.М.. – М., Медицина, 2004.
- 13) Современный курс классической физиологии. – М., 2006.
- 14) Николлс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс А.А. От нейрона к мозгу. – М.: УРСС, 2003.
- 15) Регуляторные системы организма человека: Учеб. пособие / Дубынин В.А. и др. – М., Дрофа, 2003.
- 16) Бреслав И.С., Глебовский В.Д. Регуляция дыхания. - Л.: Наука, 1981
- 17) Држевецкая И. А. Эндокринная система растущего организма. - М.: Наука, 1977.
- 18) Хуха Ф. Нейрохимия. М.: Мир, 1990.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»
--

<https://biblio.asu.edu.ru>

Учётная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.

www.studentlibrary.ru

Регистрация с компьютеров АГУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование. Комплекты оборудования для проведения демонстрационных экспериментов. Оборудование для проведения лабораторных занятий (хирургические инструменты, препаровальные столики, электростимуляторы, электрокардиографы, аппаратно-программные комплексы «Валента», «Варикард», спирометры, пневмотахометры, тонометры, гемометры, микроскопы, камеры Горяева, штативы Панченкова, капиллярные микропипетки, наборы для определения групп крови, термостат, реактивы).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено (частично) с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет-коммуникацию Skype).

Также в лекционной аудитории имеется мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для лабораторных работ оборудована источниками питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для самостоятельной работы имеет стандартные рабочие места с персональными компьютерами; с программой экранного доступа, программой экранного увеличения.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).