

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра биологии и биотехнологии



Директор института естествознания  
Скрипникова Е.В.  
«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.4  
«Методы физиологических исследований»

Направление подготовки:  
06.06.01 – Биологические науки

Направленность (профиль)  
«Экология»

Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации  
по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения  
очная, заочная

Год набора  
2021

**Автор программы:**

Кандидат биологических наук, доцент Е.В. Малышева

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки (уровень – подготовка кадров высшей квалификации) (приказ Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 871).

Рабочая программа принята на заседании кафедры биологии и биотехнологии «19» января 2021 года, протокол № 5

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры
3. Объем и содержание дисциплины
4. Контроль знаний обучающихся
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 1. Цели и задачи дисциплины

**1.1. Цель дисциплины** – глубокое усвоение студентами теоретико-методологических основ функциональной диагностики, обеспечивающее понимание организации, осуществления и регуляции физиологических функций, формирование у студентов системных знаний о жизнедеятельности организма как целого, его взаимодействии с внешней средой, представлений о закономерностях функционирования органов и систем организма и механизмах их регуляции, понимания сущности физиологических процессов и общих биологических законов, навыков логического физиологического мышления, знаний о методах исследования функций организма, используемых с целью диагностики в клинической практике.

## 1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

Научно-исследовательская деятельность в области биологических наук:

- исследование живой природы и ее закономерностей;
- использование биологических систем - в хозяйственных и медицинских целях, экотехнологиях, охране и рациональном использовании природных ресурсов;

Преподавательская деятельность в области биологических наук:

- приобретение практического опыта педагогической работы в высшем учебном заведении.

**1.3. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:**

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения по дисциплине, необходимые для формирования компетенции
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>Знает и понимает:</b> - механизмы и эффекты влияния различных экологических факторов на изучаемые биологические системы <b>Код 31 (ОПК-1)</b>
	<b>Умеет (способен продемонстрировать):</b> - рационально и методически правильно использовать основной инструментарий биологических исследований; выполнять описание наблюдаемых явлений в живых организмах; правильно организовывать ведение научной документации, хранение информационных материалов и иных данных биологических исследований, подготовку научных и/или экспедиционных (командировочных) отчетов <b>Код У1 (ОПК-1)</b>
	<b>Владеет:</b> - основными методами биологических исследований, методологией изучения возрастных, половых и иных вариантов биологической индивидуальности, методами оценки влияния экологических факторов <b>Код В1 (ОПК-1)</b>
ПК-1 Способность применять знания по изучаемым дисциплинам, методические основы выполнения полевых и лабораторных экологических исследований, использовать	<b>Знает и понимает:</b> - основные направления в современной экологии в условиях устойчивого развития в глобальном и региональном аспекте <b>Код 31 (ПК-1)</b>
	<b>Умеет (способен продемонстрировать):</b>

современную аппаратуру и вычислительные комплексы, выбирать и применять адекватные методы обработки и оформления результатов биологических исследований	- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы современной экологии; критически переоценивать накопленный опыт в условиях развития науки и техники и творчески анализировать возникающие новые проблемы в области экологии; использовать полученные знания для решения профессиональных и социальных задач <b>Код У1 (ПК-1)</b>
	<b>Владеет:</b> - основными понятиями и терминами современной экологии; знаниями о современных методах исследования в области экологии <b>Код В1 (ПК-1)</b>

**1.4. Согласование междисциплинарных связей** дисциплин, практик, научных исследований, обеспечивающих освоение компетенций.

Дисциплина «Методы физиологических исследований» логически связана с такими дисциплинами, практиками, научными исследованиями, как:

ОПК-1 – Научно-исследовательский семинар, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

ПК-1 – Экология, Современная экология и глобальные экологические проблемы, Научно-исследовательский семинар, Региональные проблемы охраны растительного и животного мира, Физиологическая экология, Методы обработки и оформления результатов биологического исследования, Современные проблемы биологии

## 2. Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры:

Дисциплина «Методы физиологических исследований» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) – Экология

Дисциплина «Методы физиологических исследований» изучается в 3 семестре.

## 3. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения: 2 з.е.

Заочная форма обучения: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная форма обучения (всего часов)	Заочная форма обучения (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>Контактная работа (по учебным занятиям)</i>	22	4
Лекции (Л)	10	4
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	12	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-	-
<i>Самостоятельная работа (СР)</i>	50	68
<i>Зачет</i>		

## 3.2 Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час. (очная/заочная)				Формы текущего контроля
		Л	ПЗ	ЛЗ	СР	

1.	Тема 1. Основы подготовки и проведения исследования. Статистические методы анализа полученных данных. Описание и обсуждение результатов исследования	1/1	0/0	0/0	0/0	устный опрос, ситуационные задачи
2.	Тема 2. Методы исследования физиологии возбудимых тканей	2/1	2/0	0/0	10/14	устный опрос, практические работы, ситуационные задачи, коллоквиум, контрольное тестирование
3.	Тема 3. Функциональная диагностика нервной системы	1/1	0/0	0/0	0/0	устный опрос, ситуационные задачи
4.	Тема 4. Функциональная диагностика сенсорных систем	1/1	0/0	0/0	0/0	устный опрос, ситуационные задачи, коллоквиум, контрольное тестирование
5.	Тема 5. Методы исследования системы крови	1/0	1/0	0/0	5/7	устный опрос, практические работы, ситуационные задачи, коллоквиум, контрольное тестирование
6.	Тема 6. Функциональная диагностика системы кровообращения	1/0	3/0	0/0	10/14	практические работы, коллоквиум, контрольное тестирование
7.	Тема 7. Функциональная диагностика дыхательной системы	1/0	3/0	0/0	10/14	устный опрос, практические работы, контрольное тестирование
8.	Тема 8. Методы комплексной оценки функционального состояния организма	1/0	3/0	0/0	15/19	устный опрос, практические работы, ситуационные задачи
9.	Тема 9. Функциональные пробы в диагностике	1/0	0/0	0/0	0/0	коллоквиум, контрольное тестирование

## **Тема 1. Основы подготовки и проведения исследования. Статистические методы анализа полученных данных. Описание и обсуждение результатов исследования**

**Лекция.** Постановка цели исследования. Обоснование актуальности и новизны исследования с учетом литературных данных. Выбор контингента испытуемых (половые, возрастные, конституциональные особенности, численность и др.). Основная и контрольная группа. Выбор необходимого оборудования. Аппаратно-программные средства для физиологических исследований. Стандартизация и учет условий проведения исследования (положение тела, условия относительного покоя, биологические ритмы, факторы обстановки, температура, фаза менструального цикла у женщин и др.). Воспроизводимость результатов исследования.

Статистические методы анализа полученных данных. Определение средней арифметической величины и среднего квадратического отклонения. Зависимые (связанные) и независимые (несвязанные) выборки. Определение достоверности различий по t-критерию Стьюдента. Непараметрические критерии. Уровень значимости различий. Определение тесноты связей между показателями методами парной и множественной корреляции. Программное обеспечение статистического анализа данных на персональном компьютере.

Основные принципы изложения материалов исследования (введение, методы исследования, результаты исследования, обсуждение результатов, выводы, список литературы). Правила графического представления результатов исследования (таблицы, диаграммы, графики). Описание вскрытых в ходе исследования физиологических механизмов. Анализ результатов с использованием данных научной литературы.

**Практическое занятие.** Не предусмотрено.

**Задания для самостоятельной работы:**

## **Тема 2. Методы исследования физиологии возбудимых тканей**

**Лекция.** Электронейрография. Экстраклеточные потенциалы сенсорных нервов. Рефлекторные экстраклеточные потенциалы. Электромиография. Хронаксиметрия.

**Практическое занятие.**

1. Оценка вегетативного тонуса.

Цель работы: определить вегетативный тонус человека по индексу Кердо и методом анкетирования.

Содержание работы. Измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений. Оценка вегетативного тонуса по индексу Кердо. Исследование комплекса специфических вегетативных реакций. Оценка вегетативного тонуса методом анкетирования.

Анализ результатов. Делается заключение о вегетативном балансе в регуляции системы кровообращения. Формируется общее заключение о вегетативном тонусе по результатам исследований.

2. Оценка вегетативной реактивности по экстракардиальным рефлексам

Цель работы: оценить вегетативную реактивность по экстракардиальным рефлексам.

Содержание работы. Глазосердечный (Даньини-Ашнера) рефлекс. Синокаротидный рефлекс (Чермака). Солярный рефлекс (Тома-Ру). Дыхательно-сердечный рефлекс (Геринга). Морфологический субстрат рефлексов. Положительные, отрицательные, извращенные рефлекссы.

Анализ результатов. Объясняется происхождение и механизмы изучаемых рефлексов. Оценивается степень выраженности рефлексов. Делается заключение о вегетативной реактивности.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.
3. Подготовка к опросу.
4. Участие в НИРС.

### **Тема 3. Функциональная диагностика нервной системы**

**Лекция.** Электроэнцефалография как метод оценки функционального состояния нервной системы. Классификация типов электроэнцефалограммы. Компоненты электроэнцефалограммы. Характеристика колебаний биоэлектрической активности головного мозга (частота, амплитуда, форма, длительность). Физиологические механизмы различных видов биоэлектрической ритмической активности. Методика регистрации электроэнцефалограммы. Анализ суммарной биоэлектрической активности головного мозга. Оценка межцентральных взаимоотношений. Магнитоэлектроэнцефалография.

Метод вызванных потенциалов. Представления о механизмах генерации вызванных потенциалов мозга. Классификация вызванных потенциалов. Методика стимуляции и регистрации вызванных потенциалов. Основные принципы выделения вызванных потенциалов мозга. Интерпретация и параметры вызванных потенциалов в зависимости от их классификации. Интерпретация вызванного потенциала как сигнала от различных структур мозга. Интерпретация вызванного потенциала как переходного процесса.

Психофизиологическое тестирование. Исследование особенностей высшей нервной деятельности (исследование памяти, внимания, мышления, функциональной межполушарной асимметрии, свойств нервных процессов). Метод анкетирования. Исследование психоэмоционального состояния (тест дифференциальной самооценки функционального состояния, тест Спилбергера-Ханина, тест М. Люшера и др., кожно-гальваническая реакция).

**Практическое занятие.** Не предусмотрено.

**Задания для самостоятельной работы**

### **Тема 4. Функциональная диагностика сенсорных систем**

**Лекция.** Оценка функционального состояния зрительной сенсорной системы (регистрация и анализ электроретинограммы, электроокулограммы, бинокулярной аккомодации глаз, зрительной продуктивности для оценки центрального компонента зрительного анализатора, тонометрия). Оценка функционального состояния слуховой сенсорной системы (аудиометрия для определения остроты слуха).

**Практическое занятие.** Не предусмотрено.

**Задания для самостоятельной работы**

### **Тема 5. Методы исследования системы крови**

**Лекция.** Общий анализ крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, гемоглобин). Фотокалориметрический анализ сыворотки крови. Биохимический анализ сыворотки крови (белки, пигменты, ферменты, углеводы, липиды, микроэлементы).

**Практическое занятие.**

Изменение центральной и периферической гемодинамики при ортостатической пробе.

Цель работы: оценить реакцию центральной и периферической гемодинамики на ортостатическую пробу.

Содержание работы. Изучается физиологическая интерпретация реографических показателей. Производится регистрация интегральной реограммы по Тищенко. Исследуется реакция системы кровообращения на ортостатическую пробу.

Анализ результатов. Проводится анализ функционального состояния центральной и периферической гемодинамики. Оценивается реакция центральной и периферической гемодинамики на ортостатическую пробу и переносимость ортостатической пробы.

**Задания для самостоятельной работы**



1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.
3. Подготовка к опросу.
4. Участие в НИРС.

### **Тема 6. Функциональная диагностика системы кровообращения**

**Лекция.** Методы исследования физиологии сердца. Электрокардиография. Общие методические положения регистрации электрокардиограммы. Морфология электрокардиограммы. Исследование поздних потенциалов предсердий и желудочков. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы. Фонокардиография.

Методология анализа variability сердечного ритма. Физиологические основы variability сердечного ритма. Стандарты измерения variability сердечного ритма. Основные методы анализа variability сердечного ритма. Вариационная пульсометрия. Научно-теоретические основы использования анализа variability сердечного ритма для оценки степени напряжения регуляторных систем организма. Временной анализ. Статистические методы. Геометрические методы. Корреляционная ритмография. Автокорреляционный анализ. Спектральный анализ. Физиологические механизмы волновой структуры сердечного ритма. Особенности анализа 24-часовой записи variability сердечного ритма. Физиологическая интерпретация показателей variability сердечного ритма. Оценка парасимпатической и симпатической регуляции хронотропной функции сердца. Оценка вегетативного баланса. Оценка активности церебральных эрготропных структур. Оценка кардиореспираторного сопряжения.

Методы исследования сосудистой системы и гемодинамики. Сфигмография. Осциллография. Биофизические основы импедансной плетизмографии. Фотоплетизмография. Природа составляющих реоплетизмограммы. Технические основы реографии. Общие подходы к анализу реограмм и интерпретации показателей.

Методики реографических исследований. Интегральная реография тела. Методика регистрации интегральной реограммы тела. Основы обработки интегральной реограммы тела. Критерии оценки гемодинамических показателей интегральной реограммы тела. Комплексная оценка состояния кровообращения и внешнего дыхания с помощью метода интегральной реографии тела. Показатели сопряжения кровообращения и внешнего дыхания. Трансторакальная импедансная реоплетизмография. Схема расположения электродов при трансторакальной импедансной реоплетизмографии. Показатели трансторакальной импедансной реоплетизмограммы и их интерпретация. Реовазография. Регистрация реовазограммы. Показатели реовазограммы и их интерпретация. Реоэнцефалография. Регистрация реоэнцефалограммы. Характеристика показателей реоэнцефалограммы.

Неинвазивные методы измерения давления крови. Суточное мониторирование артериального давления.

#### **Практическое занятие.**

1. Электрокардиография. Изменение конфигурации электрокардиограммы под влиянием физической нагрузки.

Цель работы: овладеть методикой регистрации и анализа электрокардиограммы, оценить функциональное состояние сердца с помощью показателей конфигурации электрокардиограммы, исследовать влияние физической нагрузки на функционирование сердца.

Содержание работы. Изучается физиологическая интерпретация зубцов и интервалов электрокардиограммы, отведения электрокардиограммы. Регистрируется электрокардиограмма у испытуемого в исходном состоянии и после выполнения физической нагрузки. Проводится полная расшифровка зубцов и интервалов

электрокардиограммы до и после выполнения мышечной нагрузки. Рассчитываются величины должной электрической систолы, процента отклонения фактической электрической систолы от должной, систолического показателя, должного систолического показателя, процента отклонения фактического систолического показателя от должного и частоты сердечных сокращений.

**Анализ результатов.** Сравниваются полученные значения показателей конфигурации электрокардиограммы в состоянии спокойного бодрствования с принятыми стандартными величинами. Оценивается соответствие фактической электрической систолы и фактического систолического показателя их должным величинам. Делается заключение о функциональном состоянии сердца испытуемого.

Оценивается влияние мышечной нагрузки на функционирование миокарда на основе анализа динамики характеристик электрокардиограммы под влиянием возмущающего воздействия, а также изменения соотношений между фактической и должной величиной электрической систолы и систолического показателя. Описываются физиологические механизмы выявленных изменений электрической активности сердца.

## 2. Анализ variability сердечного ритма.

**Цель работы:** овладеть методикой анализа variability сердечного ритма и оценить текущее функциональное состояние систем регуляции ритма сердца в фоне и при умственной нагрузке.

**Содержание работы.** Производится регистрация сердечного ритма у испытуемого в состоянии спокойного бодрствования и после предъявления интеллектуальной нагрузки. Измерение длительности RR-интервалов и представление динамических рядов кардиоинтервалов в виде кардиоинтервалограммы. Анализ спектральной плотности мощности колебаний с использованием спектральных методов анализа variability сердечного ритма. Мощность высокочастотной составляющей спектра (дыхательные волны) – HF. Мощность низкочастотной составляющей спектра (медленные волны 1-го порядка) – LF. Мощность очень низкочастотной составляющей спектра (медленные волны 2-го порядка) – VLF. Статистические методы. Анализ динамических рядов кардиоинтервалов посредством геометрического метода. Анализ корреляционных ритмограмм методом корреляционной ритмографии (скатерографии). Анализ показателей variability сердечного ритма по методу вариационной пульсометрии (методика Р.М. Баевского). Классификация состояний регуляторных механизмов сердечного ритма.

**Анализ результатов.** Характеризуется изменение функционирования сердца под влиянием интеллектуальной нагрузки на основе анализа динамики параметров variability сердечного ритма под влиянием возмущающего воздействия. Описываются механизмы изменений регуляции ритма сердца при умственной нагрузке.

## **Задания для самостоятельной работы**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.
3. Подготовка к опросу.
4. Участие в НИРС.

## **Тема 7. Функциональная диагностика дыхательной системы**

**Лекция.** Регистрация и анализ дыхательных движений грудной клетки (пневмография). Метод спирографии и анализ дыхательных объемов. Определение газового состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

### **Практическое занятие.**

1. Спирография: анализ легочных объемов и емкостей.

**Цель работы:** оценить функциональное состояние системы легочного дыхания методом спирографии.

Содержание работы. Изучаются основные принципы работы на спирометре. Изучается методика исследования жизненной емкости легких. Изучается методика исследования форсированного выдоха. Изучается методика исследования максимальной вентиляции легких.

Анализ результатов. Фактические величины параметров внешнего дыхания сравниваются с должными. Проводится выявление возможных нарушений легочного дыхания. Определяется тип нарушения функции внешнего дыхания (обструктивный, рестриктивный или смешанный). Делается заключение об эффективности вентиляции легких и функциональном состоянии дыхательных путей.

2. Определение функциональных возможностей дыхательной системы с помощью функциональных проб с задержкой дыхания.

Цель работы: оценить функциональные возможности дыхательной системы по показателям задержки дыхания.

Содержание работы. Изучается методика проведения функциональных проб с задержкой дыхания. Проводится проба Штанге. Проводится проба Генчи.

Анализ результатов. Полученные величины времени задержки дыхания после вдоха и выдоха сравниваются с оценочной шкалой. Оцениваются функциональные возможности дыхательной системы.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.

2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.

3. Подготовка к опросу.

4. Участие в НИРС.

### **Тема 8. Методы комплексной оценки функционального состояния организма**

**Лекция.** Компьютерная радиография. Компьютерная томография. Магнитно-резонансная томография. Ультразвуковое исследование. Рентгенография.

#### **Практическое занятие.**

1. Определение физической работоспособности с помощью степ-теста.

Цель работы: оценить физическую работоспособность с помощью степ-теста.

Содержание работы. Определяется масса тела испытуемого. Выполняются две нагрузки различной мощности. После каждой нагрузки определяется частота сердечных сокращений. Рассчитывается мощность нагрузки, показатель физической работоспособности организма ( $PWC_{170}$ ), относительная величина  $PWC_{170}$  ( $PWC_{170}/kg$ ).

Анализ результатов. Оценивается уровень физической работоспособности с использованием статистических нормативов показателя  $PWC_{170}$ . Делается заключение о функциональных резервах организма.

2. Экспресс-оценка уровня физического здоровья по Г.Л. Апанасенко.

Цель работы: оценить уровень физического здоровья по методу Г.Л. Апанасенко.

Содержание работы. Определяются показатели соматического здоровья (масса тела, длина тела, жизненная емкость легких, динамометрия кисти, частота сердечных сокращений, систолическое артериальное давление, время восстановления частоты сердечных сокращений после физической нагрузки. Рассчитывается и оценивается комплекс относительных показателей уровня соматического здоровья.

Анализ результатов. Делается заключение об уровне физического здоровья по следующей градации: низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий.

3. Определение адаптационного потенциала.

Цель работы: овладеть методикой оценки адаптационного потенциала, отражающего физическое здоровье человека.

Содержание работы. Измеряются уровень артериального давления и частота сердечных сокращений. Рассчитывается численное значение адаптационного потенциала.

Производится интерпретация результатов.

Анализ результатов. Делается заключение о характере адаптации. Характеризуется уровень функционального состояния.

#### **Задания для самостоятельной работы**

1. Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с использованием основной и дополнительной литературы.
2. Изучение научных работ по теме и содержания теоретических вопросов, излагаемых в источниках.
3. Подготовка к опросу.
4. Участие в НИРС.

### **Тема 9. Функциональные пробы в диагностике**

**Лекция.** Принципы проведения функционального тестирования. Дозированность нагрузки (интенсивность, продолжительность). Адресность воздействия на конкретную физиологическую систему организма. Контроль качества выполнения нагрузки. Анализ квазистационарных состояний (во время выполнения нагрузки) и переходных процессов (сразу при предъявлении нагрузки и сразу после ее прекращения). Оценка функциональных резервов физиологических систем организма.

Виды функциональных проб. Функциональные пробы с физической нагрузкой (проба Руфье, тест Купера и др.). Методы оценки физической работоспособности (тест РWC<sub>170</sub>, велоэргометрия, степ-тест, проба Мартинэ и др.). Моделирование эмоционального стресса. Вегетативные пробы (холодовая проба, воздействие на рефлексорные зоны, проба Вальсальвы, дыхательная проба, ортостатическая проба, изометрическая проба, фармакологические пробы и др.). Депривация сна.

**Практическое занятие.** Не предусмотрено.

#### **Задания для самостоятельной работы**

### **4. Контроль знаний обучающихся**

#### **4.1. Формы текущего контроля работы аспирантов**

Устный опрос, практические работы, ситуационные задачи, коллоквиум, контрольное тестирование.

#### **4.2. Типовые задания текущего контроля**

##### Типовые вопросы при устном опросе

1. Параметрическая и непараметрическая статистика: прикладное значение в функциональной диагностике.
2. Применение информационных проб в функциональной диагностике.
3. Подходы к анализу и интерпретации электроэнцефалограммы.
4. Длиннолатентные и среднелатентные слуховые вызванные потенциалы: идентификация и интерпретация компонентов ответа.
5. Методы исследования вегетативной нервной системы.

##### Типовые темы практических работ

1. Электрокардиография. Изменение конфигурации электрокардиограммы под влиянием физической нагрузки
2. Анализ вариабельности сердечного ритма
3. Изменение центральной и периферической гемодинамики при ортостатической пробе
4. Оценка вегетативного тонуса
5. Оценка вегетативной реактивности по экстракардиальным рефлексам

### Типовые ситуационные задачи

1. У пациента при рутинном кардиологическом функциональном обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки.

1) На основании какого инструментального исследования возможно такое заключение?

2) Какие свойства миокарда позволяет оценить данный метод?

2. У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок чемпионата Европы, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до 150/100 мм рт. ст. и частоты сердечных сокращений – до 96 уд./мин. У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет.

1) С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болельщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях?

2) У кого из них повышенные значения артериального давления и частоты сердечных сокращений будут дольше сохраняться?

3) Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

3. При проведении велоэргометрической субмаксимальной пробы у двух пациентов было отмечено значительное увеличение частоты сердечных сокращений – до 160 уд./мин, при этом у первого пациента минутный объем кровообращения увеличился с 4,5 л до 20 л, а у второго минутный объем кровообращения снизился с 4,8 до 4,2 л.

1) Объясните полученный результат. Оцените реакцию на пробу у первого пациента.

2) Адекватна ли реакция второго пациента?

3) С чем может быть связан эффект уменьшения минутного объема кровообращения у второго пациента?

4. У обследуемого проведена проба с физической нагрузкой – степ-тест (восхождение на ступеньку высотой 45 см в течение 5 мин) с регистрацией артериального давления и частоты сердечных сокращений в исходном состоянии и ежеминутно в течение 5 минут восстановительного периода.

Показатели	Исходное состояние	1-я минута восстановления	5-я минута восстановления
Артериальное давление систолическое	115	160	135
Артериальное давление диастолическое	80	120	100
Частота сердечных сокращений	78	158	120

В конце проведения пробы обследуемый начал жаловаться на одышку, сердцебиения; пробу прекратили на 5-й минуте ее выполнения.

1) В чем заключается физиологический смысл нагрузочной пробы с физической нагрузкой (на тестирование каких механизмов она направлена)?

2) Для каких целей ее можно использовать, и есть ли ограничения ее применения?

3) Как можно оценить реакцию пациента на физическую нагрузку, с чем она может быть связана?

5. У обследуемого в состоянии оперативного покоя зарегистрированы: частота сердечных сокращений – 70 уд./мин, минутный объем кровообращения – 5 л/мин. При

выполнении физической нагрузки на велоэргометре сердечный выброс (ударный объем крови) у этого обследуемого увеличился на 20 %, а частота сердечных сокращений – на 100 %.

1) Чему равен минутный объем кровообращения у обследуемого при выполнении работы на велоэргометре?

2) Как можно оценить гемодинамическую реакцию пациента на физическую нагрузку, и с чем она может быть связана?

#### Типовые вопросы к коллоквиуму

1. Пищеварение, основные принципы и механизмы его регуляции. Пищеварение в полости рта и в желудке.

2. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении.

3. Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Всасывание нутриентов в различных отделах пищеварительного тракта.

4. Обмен веществ: роль в обеспечении жизнедеятельности организма. Обмен белков, жиров и углеводов. Обмен энергии в организме.

5. Терморегуляция. Физиологические механизмы теплообразования и теплоотдачи. Функциональная система, обеспечивающая температурный гомеостаз организма.

#### Типовые задания тестирования

1. Способность миокарда переходить в возбужденное состояние под действием раздражителя называется: а) проводимостью, б) сократимостью, в) автоматией, г) возбудимостью

2. Пейсмекером первого порядка в сердце является: а) атриовентрикулярный узел, б) пучок Гиса, в) синоатриальный узел, г) волокна Пуркинье

3. Фаза деполяризации потенциала действия типичного кардиомиоцита определяется перемещением через мембрану ионов: а) кальция, б) калия, в) натрия и кальция, г) натрия

4. Фазу плато потенциала действия типичного кардиомиоцита определяют ионные токи: а) натрия и калия, б) натрия, кальция и хлора, в) калия и хлора, г) кальция и калия

5. Медленная спонтанная диастолическая деполяризация свойственна: а) типичным кардиомиоцитам, б) пейсмекерам проводящей системы сердца, в) миоцитам скелетных мышц, г) нексусам

### **4.3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.**

#### Вопросы зачета

1. Параметрическая и непараметрическая статистика: прикладное значение в функциональной диагностике.

2. Применение информационных проб в функциональной диагностике.

3. Подходы к анализу и интерпретации электроэнцефалограммы.

4. Длиннолатентные и среднелатентные слуховые вызванные потенциалы: идентификация и интерпретация компонентов ответа.

5. Методы исследования вегетативной нервной системы.

6. Методы оценки функциональных резервов кардиореспираторной системы.

7. Волновая структура сердечного ритма.

8. Виды ритмокардиограмм.

9. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы.

10. Методы анализа вариабельности сердечного ритма.

11. Клиническое применение анализа вариабельности сердечного ритма.

12. Использование метода реоэнцефалографии в функциональной диагностике.
13. Основы подготовки и проведения физиологического исследования.
14. Методология электрокардиографии.
15. Метод электромиографии.
16. Принципы проведения функционального тестирования.
17. Функциональные пробы с физической нагрузкой.
18. Вегетативные пробы.
19. Методика регистрации электроэнцефалограммы.
20. Методика стимуляции и регистрации вызванных потенциалов.
21. Физиологические основы вариабельности сердечного ритма.
22. Временной анализ вариабельности сердечного ритма.
23. Суточное мониторирование артериального давления.
24. Биофизические основы импедансной плетизмографии.
25. Интегральная реография тела.
26. Реовазография.
27. Реоэнцефалография.
28. Трансторакальная импедансная реоплетизмография.
29. Метод сфигмографии.
30. Статистические методы анализа в функциональной диагностике.
31. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма.
32. Метод электронейрографии.
33. Интерпретация и параметры вызванных потенциалов в зависимости от их классификации.
34. Представления о механизмах генерации вызванных потенциалов мозга.
35. Физиологические механизмы различных видов биоэлектрической ритмической активности головного мозга.
36. Методы оценки физической работоспособности.
37. Оценка функциональных резервов физиологических систем организма.
38. Функциональная диагностика зрительной сенсорной системы.
39. Функциональная диагностика дыхательной системы.
40. Методы комплексного исследования функционального состояния физиологических систем организма.

#### Типовые задания для зачета

1. Параметрическая и непараметрическая статистика: прикладное значение в функциональной диагностике.
2. Применение информационных проб в функциональной диагностике.
3. Подходы к анализу и интерпретации электроэнцефалограммы.
4. Длиннолатентные и среднелатентные слуховые вызванные потенциалы: идентификация и интерпретация компонентов ответа.
5. Методы исследования вегетативной нервной системы.

#### **4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации**

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ОПК-1	Демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала
	ПК-1	Демонстрирует высокий уровень знаний современной экологии. Анализирует глобальные экологические проблемы, дает оценку их причинам и возможным последствиям, прослеживает междисциплинарные связи.

		Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«не зачтено»	ОПК-1	Демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного программного материала или фрагментарные знания.
	ПК-1	Демонстрирует слабый уровень знаний современной экологии. Не может анализировать глобальные экологические проблемы, затрудняется дать оценку их причинам и возможным последствиям. Не может привести примеры из реальной практики современной экологии. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология : учеб. для студ. мед. вузов / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. М.: Медицинское информационное агентство, 2007. 519 с. <https://drive.google.com/file/d/0B5KUaNBuwfMkanlhYVFHTmdVbzQ/view>
2. Большой практикум по физиологии человека и животных: учеб. пособие для студ.: в 2 т. / под ред. А.Д. Ноздрачева. М.: Академия; Физиология висцеральных систем. 2007. 541 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.
3. Большой практикум по физиологии человека и животных: учеб. пособие для студ.: в 2 т. / под ред. А.Д. Ноздрачева. М.: Академия; Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем. 2007. 599 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Гайтон А.К. Медицинская физиология : учеб. для студ. вузов / А.К. Гайтон, Дж.Э. Холл. М.: Логосфера, 2008. 1256 с. <https://www.logobook.ru/af/11260872/5345/978-5-98657-013-6.pdf>
2. Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты: учеб. пособие / под ред. К.В. Судакова. М.: Медицинское информационное агентство, 2006. 244 с. Библиотека ТГУ им. Г.Р. Державина.
3. Орлов Р.С. Нормальная физиология: учеб. для вузов / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев; Науч. ред. Э.Г. Улумбеков. М.: Издат. группа «ГЭОТАР-Медиа», 2006. 687 с. + CD. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970416624.html>
4. Практикум по физиологии : электрон. учеб. пособие – Электрон. дан. Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): 12 см. Загл. с контейнера. минимальные систем. треб.: 300 МГц; 128Мб ОЗУ; видео 32 Мб 1024\*768; DVD-RAM дисковод; ОС MS Windows Me/2000/XP/Vista; 1,69 Гб свободного места на диске.
5. Физиология человека: учеб. для студ. мед. вузов / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Медицина, 2003. 654 с. <https://drive.google.com/file/d/0B5KUaNBuwfMkZV9zT19GaElfZXm/view>
6. Шутова С.В., Золотухина А.Ю., Кириллова И.А., Козачук И.В. Мультимедийный практикум по физиологии: Электронное учебное пособие. ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий. Регистрационное свидетельство № 16967 от 4 августа 2009.

### 5.3 Иные источники

Федеральные библиотеки:

Российская книжная палата – <http://www.bookchamber.ru/>

Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru/>

Российская национальная библиотека – <http://www.nlr.ru/>



Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И. Рудомино – <http://www.libfl.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России – ГПНТБ – <http://www.gpntb.ru/>

Центральная научная медицинская библиотека ММА им. И.М. Сеченова (ЦНМБ) – <http://www.scsml.rssi.ru/>

Библиотеки РАН, других академий, научно-исследовательских институтов:

Библиотека РАН – <http://www.ras1.ru/>

Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru/>

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) – <http://www.viniti.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН (ГПНТБ СО РАН) – <http://www.spsl.nsc.ru/>

Виртуальные электронные библиотеки:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (к некоторым русскоязычным журналам естественнонаучного направления университет имеет расширенный доступ) – <http://elibrary.ru/>

CIT forum – <http://citforum.ncstu.ru/>

Cyrill's Home Library – <http://cyrillant.ru/>

DARKWORD Literature Collection – <http://dlc.lipetsk.ru/>

Библиотека Максима Мошкова – <http://lib.udm.ru/lib/>

Южно-российская Открытая Научная библиотека – <http://www.ozlib.net/>

Электронные образовательные ресурсы:

Министерство образования РФ – <http://mon.gov.ru/>

Грамота.ру – <http://www.gramota.ru/>

Мегаэнциклопедия компании «Кирилл и Мифодий» – <http://www.megabook.ru/>

Википедия – <http://ru.wikipedia.org/>

Рубрикон – <http://www.rubricon.com/>

Словари и энциклопедии онлайн – <http://dic.academic.ru/>

Онлайн переводчики (translate.ru и др.) – <http://www.translate.ru/>

Электронная библиотека «Наука и техника» – <http://n-t.ru/>

Базы данных и периодических изданий на иностранных языках:

ZDNet Channels Ziff-Davis – <http://review.zdnet.com/>

Текущие журналы и архивы издательства Springer – <http://www.springerlink.com/>

Журналы издательства World Scientific Publishing Co. PTE. Ltd – <http://www.worldscientific.com/>

Журналы издательства Sage Publications – <http://online.sagepub.com/>

Журналы издательства Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/>

Журнал Science – <http://www.sciencemag.org/>

Журналы Nature Publishing Group – <http://www.nature.com/>

Журналы издательства Blackwell Publishing Ltd (Великобритания) – <http://www3.interscience.wiley.com/>

Каталог журналов открытого доступа Directory of Open Access Journals – <http://www.doaj.org/>

Система доступа к электронным журналам Японии J-STAGE – <http://www.jstage.jst.go.jp/>

Информационная система Университетской библиотеки в г. Регенсбург "Electronic Journals Library" – <http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml>

База Данных Стэнфордского Университета – HighWire Press Stanford University's HighWire – <http://highwire.stanford.edu/>

Британская библиотека – <http://www.bl.uk/>

Медицинские ресурсы в сети интернет:

Поисковая система PubMed – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

База данных Medline – <http://www.medline.ru/>

Журналы по медицине Free Medical Journals – <http://www.freemedicaljournals.com/>

Ресурсы, содержащие информацию о научных мероприятиях:

NewsVuz – <http://www.newsvuz.ru>

Phido ru – <http://www.phido.ru>

Conferencii.ru – <http://www.konferencii.ru>

Портал Российского врача Медицинский вестник – <http://medvestnik.ru>

Электронные научные издания:

Электронный журнал «Актуальные инновационные исследования: наука и практика» – <http://actualresearch.ru>

Российский биомедицинский журнал Medline.ru – <http://www.medline.ru>

Электронный журнал «Медицина и образование в Сибири» – <http://www.ngmu.ru/cozo/mos>

Электронный журнал «Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья» – <http://www.vзма.ac.ru/publ/regular.html>

Электронный журнал «Прикладные информационные аспекты медицины» – <http://www.vзма.ac.ru/publ/regular.html>

Электронный журнал «Системная интеграция в здравоохранении» – <http://www.sys-int.ru>

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

### **Электронная информационно-образовательная среда**

<http://moodle.tsutmb.ru>

Взаимодействие преподавателя и аспиранта в процессе освоения дисциплины осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence
2. Операционная система Microsoft Windows 10
3. Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187, 00 MB 11.0.08
4. 7-Zip 9.20
5. Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

**Информационные справочные системы и профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий):**

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
2. Электронная библиотека ТГУ – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. ЭБС «Консультант студента»: Медицина. Здравоохранение (ВПО и СПО) - URL: <http://www.studentlibrary.ru>
5. Сетевая электронная библиотека педагогических вузов - URL: <https://lanbook.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>
7. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» - URL: <https://нэб.рф>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина - URL: <http://www.prilib.ru>
9. Электронный справочник «Информо» - URL: [www.informio.ru](http://www.informio.ru)
10. БД издательства SpringerNature  
— URL: <https://link.springer.com/>  
— URL: <https://materials.springer.com/>  
— URL: <https://zbmath.org/>  
— URL: <https://goo.gl/PdhJdo> - БД Nano
11. БД ScienceDirect - URL: <https://www.sciencedirect.com/>
12. БД Scopus - URL: <http://www.scopus.com>
13. БД Web of Science  
- URL: [WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved](http://WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved)
14. Архив научных журналов зарубежных издательств URL: <https://arch.neicon.ru>
15. Словари ABBYY Lingvo x3 Европейская версия – установлены стационарно на ПК ТГУ
16. Медицинские словари Polyglossum (2 европейских и латинский языки) - установлены стационарно на ПК ТГУ