


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных  
Вашанов Г.А.

*подпись, расшифровка подписи*

02.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.03 Физиология и диагностика**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

- 1. Шифр и наименование специальности:** 03.03.02 Физика
- 2. Профиль подготовки:** Физика наноматериалов и новых медицинских технологий
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физиологии человека и животных медико-биологического факультета
- 6. Составители программы:** Сулин Валерий Юрьевич, канд. биол. наук, доцент,  
Семенова Ольга Сергеевна, канд. мед. наук.  
Гуляева Светлана Ивановна, канд. биол. наук, доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 01.06.2020, № 0100-05  
*наименование рекомендуемой структуры, дата, номер протокола*
- 8. Учебный год:** 2022/2023                      **Семестр(-ы):** 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Формирование научных представлений о классических и современных методах физиологических исследований и функциональной диагностики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Физиология и диагностика» относится к факультативным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 03.03.02 Физика (бакалавр).

Знания, навыки и умения, полученные при освоении данной дисциплины необходимы обучающемуся для осуществления профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

## 11. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	Знать закономерности и механизмы физиологических функций и их регуляций	Уметь использовать оборудование для исследования функций организма	Владеть навыками физиологического исследования

## 12. Структура и содержание учебной дисциплины:

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 2 ЗЕТ / 72 часа.

### 13.1 Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		8 сем.		...
Аудиторные занятия	32	32		
в том числе: лекции	16	16		
Практические				
Лабораторные	16	16		
Самостоятельная работа	40	40		
Форма промежуточной аттестации зачет				
Итого:	72	72		

### 13.2. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение в функциональную диагностику. Исследование функций внешнего дыхания.	Основные физиологические процессы в норме и при патологии. Основные принципы регуляции физиологических функций организма. Общие принципы построения компьютерных систем анализа клинических функциональных исследований. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем, резервы выдоха и вдоха, форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ).

		Вентиляционная дыхательная недостаточность, механизмы дыхательной недостаточности (рестрикция, бронхиальная обструкция). Фармакологические пробы с бронхолитиками, дыхательными аналептиками.
1.2	Функциональная диагностика в кардиологии	Электрофизиология сердца. Биофизические основы генеза ЭКГ. Основные принципы электрокардиографии. Электрическая ось сердца. Электрокардиография с функциональными пробами (ортопроба, дыхательные пробы). ЭКГ-пробы с дозированной физической нагрузкой, их диагностическое значение. Характеристика протоколов нагрузочных проб. Электрокардиография с медикаментозными пробами (обзидан, хлорид калия, нитроглицерин, атропин). Особенности ЭКГ при патологиях (инфаркте миокарда, гипертрофии и перегрузке различных отделов сердца, нарушении автоматии, возбудимости и проводимости). Синдромы предвозбуждения желудочков: этиология, классификация, ЭКГ-критерии. Синдром слабости синусового узла: этиология, ЭКГ-критерии. Классификация аритмий. Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру. ЭКГ высокого разрешения. Суточная регистрация артериального давления.
1.3	Функциональная диагностика в неврологии	Генез ЭЭГ, основные ЭЭГ ритмы (дельта, тета, альфа, бета, сигма, каппа, мю, тау) их функциональная характеристика. Возрастные особенности ЭЭГ. Классификация ЭЭГ. Методы регистрации ЭЭГ (система 10-20, моно- и биполярные отведения). Схема и параметры регистрации, особенности компьютерной регистрации ЭЭГ. Артефакты при регистрации ЭЭГ. ЭЭГ с функциональными пробами (открытые - закрытые глаза, гипервентиляция, фотостимуляция). Методы анализа ЭЭГ. Первичный анализ (обнаружение артефактов, выделение эпох, фильтрация). Амплитудный и спектральный анализ ЭЭГ. Картирование. Корреляционный анализ. Когерентный анализ. Сравнительный анализ. Вейвлет-анализ. Анализ независимых компонентов. Трехмерная локализация ЭЭГ-источников. Потенциалы, связанные с событиями (ПСС или вызванные потенциалы - ВП) в ЭЭГ. Усреднение и анализ ВП. Ранние и поздние компоненты ВП, их функциональная характеристика. Зрительные ВП, слуховые ВП, соматосенсорные ВП, когнитивные ВП. Особенности ЭЭГ при нарушениях функций ЦНС и патологиях (эпилепсия, шизофрения, мозговой инсульт, атеросклероз, гипертоническая болезнь, черепно-мозговые травмы, деменции, депрессии).
1.4	Исследование функций органов пищеварения, почек и эндокринных желез.	Исследование функций органов пищеварения (зондирование желудка. дуоденальное зондирование, эндоскопия отделов желудочно-кишечного тракта, сонографии печени, желчного пузыря, поджелудочной железы, релаксационной дуоденографии, компьютерная томография). Биохимические методы исследования функций органов пищеварения. Исследование моторных функций отделов желудочно-кишечного тракта (баллонокимография, электрогастрография). Исследование функций почек: клиренс-тесты (почечный плазмоток, клубочковая фильтрацию, секреция и реабсорбция). Клинический анализ мочи (плотность, рН, обнаружение солей, лейкоцитурии, цилиндрурии). Урография, цистоскопия, хромоцистоскопия. Измерение суточного диуреза и плотности мочи (проба Зимницкого, пробы на концентрацию и разведение мочи). Симптомы почечной недостаточности (гипостенурия, изостенурия, никтурию). Исследование функций эндокринных желез: принципы и методы определения гормонов в крови, иммуноферментный анализ. Влияние биологических ритмов на динамику гормонов. Использование функциональных проб.
<b>2. Лабораторные занятия</b>		
2.1	Введение в функциональную диагностику. Исследование функций внешнего дыхания.	Протокол функциональной диагностики. Антропометрические данные.

2.1	Введение в функциональную диагностику. Исследование функций внешнего дыхания.	Оценка функционального состояния кардио-респираторной системы, измерение артериального давления
2.2.	Функциональная диагностика в кардиологии	Оценка функциональных резервов сердечно-сосудистой системы
2.2	Функциональная диагностика в кардиологии	Оценка вегетативного статуса организма
2.2	Функциональная диагностика в кардиологии	Регистрация и анализ ЭКГ
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	Экспресс-оценка психофизиологического состояния
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	Оценка функционального состояния нервной системы по параметрам сенсомоторной реакции по Лоскутовой Т.Д.
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	по параметрам критической частоты световых мельканий
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	Регистрация ЭЭГ
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	Анализ ЭЭГ
2.3	Функциональная диагностика в неврологии	Заключение по результатам функциональной диагностики.
2.4	Исследование функций органов пищеварения, почек и эндокринных желез.	Методы исследования функций органов пищеварения, почек и эндокринных желез Итоговое занятие

### 13.3. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в функциональную диагностику. Исследование функций внешнего дыхания.	4	4	10	18
2	Функциональная диагностика в кардиологии	4	4	10	18
3	Функциональная диагностика в неврологии	4	4	10	18
4	Исследование функций органов пищеварения, почек и эндокринных желез.	4	4	10	18
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>72</b>

### 14. Учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

#### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Судаков К.В. Нормальная физиология / К.В. Судаков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 880 с.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Физиология : руководство к экспериментальным работам : учеб. пособие / под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 383 с.
3	Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2007. - 639 с.
4	Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж.Э.Холл. - М. : Логосфера, 2008. - 1296 с.

5	Начала физиологии : учебник для студ. вузов / А.Д. Ноздрачев [и др.]. - СПб. : Лань, 2001. - 1087 с.
6	Фундаментальная и клиническая физиология / под ред. А.Г. Камкина, А.А. Каминского. - М. : Академия, 2004. - 1072 с.
7	Аронсон И.Ф. Наглядная кардиология : учеб. пособие / И.Ф. Аронсон, П.Т.Дж. Вард, М.Ч. Винер ; пер. с англ. под ред. С.Л. Дземешкевича. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 119 с.
8	Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография : обзор литературы и перспективы использования метода / Е.А. Жирмунская. - М. : МЭИБИ, 1991. - 77 с.
9	Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. - Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. - 290 с.
10	Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. - 248 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>

## 15. Методические указания по освоению дисциплины (форма организации самостоятельной работы)

*(работа с текстом конспекта лекции, изучение рекомендованной литературы, систематическая подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение заданий и т.д.)*

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.14).

Студенты регулярно самостоятельно изучают материалы электронного учебно-методического комплекса (<http://www.moodle.vsu.ru>) по дисциплине «Функциональная диагностика» и выполняют задания этого комплекса.

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе выполнения лабораторных работ студенты осваивают основные методы функциональной диагностики состояния систем организма человека.

Формой промежуточного контроля является зачет, который выставляется по итогам устного опроса на зачете, результатов выполнения практических заданий.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (лекции, методические рекомендации к выполнению практических работ, фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены в электронном учебно-методическом комплексе. На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.).

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно с использованием электронного учебно-методического комплекса. На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype). Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры экзамена. В таком случае экзамен сдается в виде собеседования по вопросам. Вопрос выбирается самим преподавателем.

### 15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий (мультимедийное оборудование).

2. Лабораторные занятия проводятся на базе симуляционного (виртуального) клинико-диагностического центра Анатомического музея ВГУ: Симуляционная комплексная интеллектуальная он-лайн система для отработки навыков осмотра органов грудной клетки (включая обследование щитовидной железы) и брюшной полости и измерения АД (консоль преподавателя, консоль студента), ACLS8000C Роботизированный манекен-симулятор взрослого для отработки навыков оказания неотложной помощи (консоль преподавателя, консоль студента), XD-III Симуляционная он-лайн система отработки навыков ЭКГ, UN/CPR300S Манекен-симулятор взрослого для отработки навыков проведения сердечно-легочной реанимации, UN/DGN-V Adult Цифровой манекен аускультации сердца и легких с пультом, электрокардиографы ЭК1Т-07 Аксион, пульсоксиметр ЭЛОКС-01, спирометр СП-01, спирометр Спиро-спектр, тонометры ИАД-01 Адьютор, аппаратно-программный комплекс «Нейрон-Спектр 4П».

### 17. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2007. – 639 с.

## Паспорт фонда оценочных средств

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-4 способностью	Знать закономерности	Введение в функ-	Устный опрос

применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	и механизмы физиологических функций и их регуляций	циональную диагностику. Исследование функций внешнего дыхания. Функциональная диагностика в кардиологии. Функциональная диагностика в неврологии. Исследование функций органов пищеварения, почек и эндокринных желез.	
	Уметь использовать оборудование для исследования функций организма		Практическое задание
	Владеть навыками физиологического исследования		Комплект тестов задания ЭУМК
<b>Промежуточная аттестация</b>			Комплект КИМ

## **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, коллоквиум), выполнение лабораторных работ. Текущая аттестация включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам.

Планирование и организация текущих аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является устный зачет (3 семестр).

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

При сдаче зачета «зачтено» - 3-5 баллов, «не зачтено» - 3 балла.

**Приложение**  
(обязательное)  
**Примерный перечень оценочных средств по учебной дисциплине**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
1	2	3	4
1	Устный опрос	Вопросы по разделам техники безопасности	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он получил 5 баллов, оценка «хорошо» - 4 балла, оценка «удовлетворительно» - 3 балла, оценка «неудовлетворительно» - 2 балла
2	Практическое задание	Содержит групповые и индивидуальные задания для закрепления и оценки практических навыков и умений	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он получил 5 баллов, оценка «хорошо» - 4 балла, оценка «удовлетворительно» - 3 балла, оценка «неудовлетворительно» - 2 балла
3	Комплект тестов задания ЭУМК	Содержит индивидуальные задания для освоения и оценки теоретических знаний, практических навыков и умений	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он получил 5 баллов, оценка «хорошо» - 4 балла, оценка «удовлетворительно» - 3 балла, оценка «неудовлетворительно» - 2 балла
4	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 2 вопроса для контроля теоретических знаний и 2 задания для определения навыков и умений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он получил 5 баллов, оценка «хорошо» - 4 балла, оценка «удовлетворительно» - 3 балла, оценка «неудовлетворительно» - 2 балла



## Примерный перечень вопросов к экзамену по учебной дисциплине

1. Основные физиологические процессы в норме и при патологии. Основные принципы регуляции физиологических функций организма.
2. Общие принципы построения компьютерных систем анализа клинических функциональных исследований.
3. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем, резервы выдоха и вдоха, форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ).
4. Вентиляционная дыхательная недостаточность, механизмы дыхательной недостаточности (рестрикция, бронхиальная обструкция).
5. Фармакологические пробы с бронхолитиками, дыхательными analeптиками.
6. Биофизические основы генеза ЭКГ. Основные принципы электрокардиографии.
7. Электрическая ось сердца.
8. Электрокардиография с функциональными пробами (ортопроба, дыхательные пробы).
9. ЭКГ-пробы с дозированной физической нагрузкой, их диагностическое значение. Характеристика протоколов нагрузочных проб.
10. Электрокардиография с медикаментозными пробами (обзидан, хлорид калия, нитроглицерин, атропин).
11. Особенности ЭКГ при патологиях (инфаркте миокарда, гипертрофии и перегрузке различных отделов сердца, нарушении автоматии, возбудимости и проводимости).
12. Синдромы предвозбуждения желудочков: этиология, классификация, ЭКГ-критерии. Синдром слабости синусового узла: этиология, ЭКГ-критерии.
13. Классификация аритмий.
14. Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру.
15. ЭКГ высокого разрешения.
16. Суточная регистрация артериального давления.
17. Генез ЭЭГ, основные ЭЭГ ритмы (дельта, тета, альфа, бета, сигма, каппа, мю, тау) их функциональная характеристика.
18. Возрастные особенности ЭЭГ. Классификация ЭЭГ.
19. Методы регистрации ЭЭГ (система 10-20, моно- и биполярные отведения). Схема и параметры регистрации, особенности компьютерной регистрации ЭЭГ.
20. Артефакты при регистрации ЭЭГ. ЭЭГ с функциональными пробами (открытые - закрытые глаза, гипервентиляция, фотостимуляция).
21. Методы анализа ЭЭГ. Первичный анализ (обнаружение артефактов, выделение эпох, фильтрация). Амплитудный и спектральный анализ ЭЭГ. Картирование.
22. Корреляционный анализ. Когерентный анализ.
23. Сравнительный анализ. Вейвлет-анализ.
24. Анализ независимых компонентов. Трехмерная локализация ЭЭГ-источников.
25. Потенциалы, связанные с событиями (ПСС или вызванные потенциалы - ВП) в ЭЭГ. Усреднение и анализ ВП.
26. Ранние и поздние компоненты ВП, их функциональная характеристика.
27. Зрительные ВП, слуховые ВП, соматосенсорные ВП, когнитивные ВП.
28. Особенности ЭЭГ при нарушениях функций ЦНС и патологиях.
29. Исследование функций органов пищеварения.
30. Биохимические методы исследования функций органов пищеварения. Исследование моторных функций отделов желудочно-кишечного тракта.
31. Исследование функций почек, клиренс-тесты.
32. Клинический анализ мочи. Симптомы почечной недостаточности.

33. Исследование функций эндокринных желез: принципы и методы определение гормонов в крови, иммуноферментный анализ.

34. Влияние биологических ритмов на динамику гормонов. Использование функциональных проб.

**Пример контрольно-измерительного материала  
по учебной дисциплине**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных

Г.А. Вашанов

*подпись, расшифровка подписи*

02.06.2020

Специальность	03.03.02 Физика
Дисциплина	Б1.В.ДВ.03.03 Физиология и диагностика
Курс	4
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	зачет

**Контрольно-измерительный материал № 1**

- 1 Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру.
- 2 Особенности ЭЭГ при нарушениях функций ЦНС и патологиях.

Преподаватель

В.Ю. Сулин

*подпись расшифровка подписи*