

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023 г. № 6

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

### **Биофизические основы функциональной диагностики**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**Специалитет**

Направление подготовки / специальность

**30.05.02 Медицинская биофизика**

Квалификация (степень)

**Врач-биофизик**

Форма обучения

**Очная**

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Биофизические основы функциональной диагностики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Биофизические основы функциональной диагностики», ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин: анатомия, патологическая анатомия, физиология, патологическая физиология, физика. К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся понятийного аппарата в области физики и медицины, студенты владеют основами навыками работы со специализированной литературой. Изучение дисциплины «Биофизические основы функциональной диагностики» необходимо студентам для выполнения выпускной квалификационной работы.

### Целями освоения дисциплины являются:

- подготовка квалифицированного специалиста, умеющего выполнять профессиональную деятельность в научно-исследовательских учреждениях, функционально-диагностических и клинических лабораторных диагностических центрах, лабораториях, отделах, отделениях лечебно-профилактических учреждений;
- формирование знаний основных разделов функциональной диагностики;
- формирование умений анализировать и исследовать биофизические процессы в норме и при патологических процессах организма человека, умений пользоваться современными научными методами исследования и диагностики;
- формирование умений разрабатывать новые методы диагностики и лечения.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способность исследовать и оценивать состояния функции внешнего дыхания, нервной системы, проводить функциональную диагностику заболеваний сердечно-сосудистой системы.	ПК-1.1. Обладает фундаментальными и практическими знаниями о дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой системах; ПК-1.2. Умеет исследовать состояние функции внешнего дыхания, нервной системы и проводить функциональную диагностику заболеваний сердечно-сосудистой систем; ПК-1.3. Владеет навыками оценки состояния функции внешнего дыхания, нервной системы, проводить функциональную диагностику заболеваний сердечно-сосудистой системы.	<i>Знает</i> роль функциональных исследований в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем; биофизические основы методов электрокардиографии, реографии, ультразвуковой диагностики; <i>Умеет</i> применять знания основ диагностических методов для решения теоретических и практических задач на уровне воспроизведения (по инструкции и базовым формулам); <i>Владеет</i> навыками диагностики изменения важнейших показателей; основными методами исследования функций сердца, органов дыхания, состояния сосудов, центральной нервной системы и других органов.	Контрольные вопросы, тесты

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	64
- занятия лекционного типа	32
- занятия практического типа	32
самостоятельная работа	7
КСР	1
Промежуточная аттестация – зачет	

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (часы)	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Всего	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа			
Тема 1 Введение	2	2				2	
Тема 2 Электрокардиография	40	18	20			38	2
Тема 3 Реография	9	4	4			8	1
Тема 4 Ультразвуковая диагностика	10	4	4			8	2
Тема 5 Рентгенодиагностика	10	4	4			8	2
Итого	71	32	32			74	7

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на зачете.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

*Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:*

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на семинарских занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к зачету.

## Методические указания по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю по дисциплине «Биофизические основы функциональной диагностики»

### Подготовка к устному опросу, тестированию

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;
- 4) повторить материалы предшествующих дисциплин.

### Подготовка к зачету

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **зачета**. Подготовка к зачету является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине «Биофизические основы функциональной диагностики».

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки докладов по отдельным темам;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

### **-Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

№	Вопросы	Код формируемой компетенции
1.	Биофизические основы ЭКГ. Поляризация, деполяризация, реполяризация одиночного мышечного волокна, ход возбуждения и реполяризация в целом миокарде.	ПК-1
2.	Устройство электрокардиографов. Техника безопасности. Устранение простейших неполадок. Электрокардиографическая аппаратура.	ПК-1
3.	Электрокардиография – метод регистрации биопотенциалов. Техника наложения электродов, правила регистрации. Образование стандартных, усиленных однополюсных и грудных отведений. Дополнительные ЭКГ отведения, их роль в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы.	ПК-1
4.	Аппаратура. Правила заземления, класс заземления и размещения. Подключение аппаратов с учетом техники безопасности. Правила записи ЭКГ. Особенности работы на различных видах аппаратов. Методика наложения электродов. Устранение помех.	ПК-1
5.	Образование зубцов и интервалов в соответствии с проведением импульсов. Нормальное соотношение зубцов и интервалов в стандартных, усиленных однополюсных отведениях, грудных отведениях, определение ритма, частоты сердечных сокращений. Определение угла альфа, позиции, электрической оси сердца. Схема описания ЭКГ.	ПК-1
6.	Синусовая аритмия. Брадикардия, тахикардия. Миграция водителя ритма. Атриовентрикулярный ритм. Идиовентрикулярный ритм. Виды нарушений автоматизма. Определение часто встречающихся нарушений функции. Экстрасистолы. Пароксизмальная тахикардия. Мерцательная аритмия. Особенности регистрации и расчета ЭКГ автоматизма.	ПК-1

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки компетенции ПК-1

#### Примеры тестовых заданий

- Характерный ЭКГ признак острого перикардита:
  - конкордантные изменения сегмента ST и зубца T;
  - патологический зубец Q;
  - увеличение амплитуды зубца R;
  - изменение комплекса QRS.
- При гипокалиемии определяется:
  - подъем сегмента ST;
  - снижение сегмента ST;
  - удлинение интервала QT;
  - укорочение интервала QT.
- ЭКГ критерии, обусловленные возникновением эмфиземы легких:
  - низкий вольтаж комплекса QRS во фронтальной плоскости;
  - высокий вольтаж зубца R в V1;
  - блокада левой ножки пучка Гисса;
  - высокоамплитудный зубец T в правых прекардиальных отведениях.

4. При чрезпищеводной электрокардиостимуляции и лекарственной пробе с антиритмиками проявления синдрома Бругада:
  - а) увеличиваются;
  - б) уменьшаются;
  - в) не изменяются;
  - г) все ответы не верны.
5. Для поражения срединных структур головного мозга характерны следующие изменения ЭЭГ:
  - а) генерализованные разряды комплексов пик-волна;
  - б) генерализованные вспышки тета- и дельта-волн;
  - в) локальные медленные волны; г) десинхронизация активности.

#### Примеры диагностических процедур:

1. Снять электрокардиограмму, объяснить полученный результат.
2. Провести УЗИ мочевого пузыря, обосновать показания, объяснить полученный результат.
3. Рассмотреть поломку электрокардиографа, обосновать возможные причины поломки, устранить поломку.
4. Подготовить пациента к проведению УЗИ органов малого таза. Обосновать действия проводимой подготовки.
5. Объяснить устройство реографов различного типа.

### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

#### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

Ремизов А. Н. - Медицинская и биологическая физика: учебник. - М.: Гэотар-Медиа, 2012. - 648 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>

Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер. - М. : БИНОМ, 2015. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996328772.html>

Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1,2. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 356 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/95163>.

б) дополнительная литература:

1. Биофизика: учеб. для вузов / Артюхов В. Г., Ковалева Т. А., Наквасина М. А., Башарина О. В., Путинцева О. В. - М.: Академический Проект, 2013. - 294 с. (8 экземпляров в библиотеке ННГУ)

2. Функциональная диагностика в кардиологии [Электронный ресурс] / Ю.В. Щукин - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. Режимдоступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439432.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>,

ЭБС «ZNANIUM.COM»<http://znanium.com/>,

ЭБС «Юрайт»<https://www.biblio-online.ru/>,

Студенческая электронная библиотека «StudentLibrary»<http://www.studentlibrary.ru/>,

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран), помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ.

Автор \_\_\_\_\_ к.б.н., доц. Мысягин С.А.

Рецензент \_\_\_\_\_ д.б.н., зав. кафедры физиологии и анатомии Дерюгина А.В.

Заведующий кафедрой биофизики \_\_\_\_\_ д.б.н., доц. Воденеев В.А.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.09.2022 года, протокол №1.