

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

**Институт информационных технологий и радиоэлектроники**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технические методы диагностики и терапевтических воздействий»**

**направление подготовки / специальность**

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

**направленность (профиль) подготовки**

«Биомедицинская инженерия»

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технические методы диагностики и терапевтических воздействий» является формирование мировоззрения по направлению биотехнические системы и технологии, а также создание представления у студентов об основных методах исследований и лечебных воздействиях в медицинской практике.

Задачи:

- Изучение методов исследования электрических сигналов организма
- Изучение методов исследования неэлектрических сигналов организма
- Изучение методов терапевтических воздействий

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические методы диагностики и терапевтических воздействий» относится к обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<p>ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>ПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p>	<p>Знает: Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>Умеет: Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Владеет: Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p>	Вопросы промежуточной аттестации
ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга	<p>ПК-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>ПК-4.2. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и</p>	<p>Знает: Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>Умеет: Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и</p>	Вопросы промежуточной аттестации

	<p>биотехнических систем. ПК-4.3. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.</p>	<p>биотехнических систем. Владеет: Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.</p>	
<p>ПК-6 Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия</p>	<p>ПК-6.1. Разрабатывает технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки. ПК-6.2. Оформляет заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах.</p>	<p>Знает: Разрабатывает технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента, разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, разрабатывает методики сборки и юстировки медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов с помощью специальной оснастки. Умеет: Оформляет заявки на изготовление оснастки службами организации, оформляет договоры на изготовление оснастки в организациях контрагентах.</p>	<p>Вопросы промежуточной аттестации</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Методы исследования электрических сигналов организма	7	1-6	12		12		15	Рейтинг-контроль №1
2	Методы исследования неэлектрических сигналов организма	7	7-12	12		12		15	Рейтинг-контроль №2
3	Методы терапевтических воздействий	7	13-18	12		12		15	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				36		36		45	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36		36		45	Экзамен

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Методы исследования электрических сигналов организма  
 Тема 1. Электрокардиография (ЭКГ)  
 Принципы ЭКГ диагностики и технические особенности  
 Тема 2. Векторэлектрокардиография (ВЭКГ)  
 Принципы ВЭКГ диагностики и технические особенности  
 Тема 3. Кардиомониторы  
 Классификация и разновидности кардиомониторов  
 Тема 4. Электрические методы исследования мозга  
 Электроэнцефалография, вызванные потенциалы, электрокортикография, церебрография, ретинография  
 Тема 5. Реографические методы исследования  
 Принципы и электродные схемы реоптезизмографии, импедансная томография.  
 Тема 6. Электродиагностика  
 Методы исследования возбудимости нервных и мышечных тканей.  
 Раздел 2. Методы исследования неэлектрических сигналов организма  
 Тема 1. Исследование пульсовых волн и сатурации кислорода  
 Оптические методы исследования сосудов и насыщенности кислородом артериальной крови.  
 Тема 2. Исследование параметров дыхания  
 Сфигмография и виды сфигмографов, капнометрия, спектрометрия выдыхаемого воздуха.  
 Тема 3. Фонокардиография

Принципы фонокардиографии и технические особенности  
 Тема 4. Ультразвуковое исследование  
 Принципы ультразвукового исследования, режимы и технические особенности  
 Тема 5. Лучевые методы исследования  
 Рентген диагностика, компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, изотопные исследования  
 Раздел 3. Методы терапевтических воздействий  
 Тема 1. Вибрационные и ультразвуковые методы воздействия  
 Инфра-, звуковые – и ультразвуковые методы терапевтического воздействия  
 Тема 2. Терапия электрическим током  
 Методы воздействия постоянным током (гальванизация и электрофорез), импульсным и переменным током  
 Тема 3. Методы электростимуляции  
 Виды электромиостимуляции  
 Тема 4. Методы магнитотерапии  
 Воздействие постоянным и переменным магнитным полем  
 Тема 5. Методы фототерапии  
 Воздействие лазерным и световым излучением, цветолечение

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

Раздел 1. Методы исследования электрических сигналов организма  
 Тема 1. Электрокардиография (ЭКГ)  
 Изучение методики клинической ЭКГ. Изучение метода дисперсионного картирования ЭКГ. Работа с цифровой системой автоматизированной ЭКГ диагностики. Метод анализа вариабельности ритма сердца.  
 Тема 3. Электрические методы исследования мозга  
 Изучение метода электроэнцефалографии (ЭЭГ).  
 Раздел 2. Методы исследования неэлектрических сигналов организма  
 Тема 1. Исследование пульсовых волн и сатурации кислорода  
 Изучение метода фотоплетизмографии. Анализ состояния сосудов.  
 Тема 2. Исследование параметров дыхания  
 Изучение метода спирографии. Оценка фаз дыхания и дыхательных объемов.  
 Тема 3. Фонокардиография  
 Изучение метода фонокардиографии. Автоматизированный анализ  
 Тема 4. Ультразвуковое исследование  
 Изучение методов настройки ультразвукового сканера в разных режимах работы. Изучение линейного и секторного датчика.  
 Раздел 3. Методы терапевтических воздействий  
 Тема 2. Терапия электрическим током  
 Изучение режимов работы амплипульс терапии.  
 Изучение режимов работы электросон терапии  
 Тема 5. Методы фототерапии  
 Изучение метода и режимов работы цветотерапии

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**5.1. Текущий контроль успеваемости** (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

## Вопросы для рейтинг-контроля

## 1-й рейтинг-контроль

- Методы исследования электрических сигналов организма
- Электрокардиография (ЭКГ)
- Принципы ЭКГ диагностики и технические особенности
- Векторэлектрокардиография (ВЭКГ)
- Принципы ВЭКГ диагностики и технические особенности
- Кардиомониторы
- Классификация и разновидности кардиомониторов
- Электрические методы исследования мозга
- Электроэнцефалография
- Вызванные потенциалы головного мозга
- Электrokортикография
- Церебрография
- Ретинография
- Реографические методы исследования
- Принципы и электродные схемы реоптезиографии
- Импедансная томография.
- Электродиагностика
- Методы исследования возбудимости нервных и мышечных тканей.

## 2-й рейтинг-контроль

- Методы исследования неэлектрических сигналов организма
- Исследование пульсовых волн и сатурации кислорода
- Оптические методы исследования сосудов и насыщенности кислородом артериальной крови.
- Исследование параметров дыхания
- Сфигмография и виды сфигмографов
- Капнометрия
- Спектрометрия выдыхаемого воздуха.
- Фонокардиография
- Принципы фонокардиографии и технические особенности
- Ультразвуковое исследование
- Принципы ультразвукового исследования, режимы и технические особенности
- Лучевые методы исследования
- Рентген диагностика
- Компьютерная томография
- Магниторезонансная томография
- Позитронно-эмиссионная томография
- Изотопные исследования

## 3-й рейтинг-контроль

- Методы терапевтических воздействий
- Вибрационные и ультразвуковые методы воздействия
- Инфра-, звуковые – и ультразвуковые методы терапевтического воздействия
- Терапия электрическим током
- Гальванизация
- Электрофорез
- Методы воздействия импульсным и переменным током
- Методы электростимуляции
- Виды электромиостимуляции
- Методы магнитотерапии

- Воздействие постоянным и переменным магнитным полем
- Методы фототерапии
- Воздействие лазерным и световым излучением
- Цветолечение

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена.

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Методы исследования электрических сигналов организма
2. Электрокардиография (ЭКГ)
3. Принципы ЭКГ диагностики и технические особенности
4. Векторэлектрокардиография (ВЭКГ)
5. Принципы ВЭКГ диагностики и технические особенности
6. Кардиомониторы
7. Классификация и разновидности кардиомониторов
8. Электрические методы исследования мозга
9. Электроэнцефалография
10. Вызванные потенциалы головного мозга
11. Электrokортикография
12. Церебрография
13. Ретинография
14. Реографические методы исследования
15. Принципы и электродные схемы реоптезисмографии
16. Импедансная томография.
17. Электродиагностика
18. Методы исследования возбудимости нервных и мышечных тканей
19. Методы исследования неэлектрических сигналов организма
20. Исследование пульсовых волн и сатурации кислорода
21. Оптические методы исследования сосудов и насыщенности кислородом артериальной крови.
22. Исследование параметров дыхания
23. Сфигмография и виды сфигмографов
24. Капнометрия
25. Спектрометрия выдыхаемого воздуха.
26. Фонокардиография
27. Принципы фонокардиографии и технические особенности
28. Ультразвуковое исследование
29. Принципы ультразвукового исследования, режимы и технические особенности
30. Лучевые методы исследования
31. Рентген диагностика
32. Компьютерная томография
33. Магниторезонансная томография
34. Позитронно-эмиссионная томография
35. Изотопные исследования
36. Методы терапевтических воздействий
37. Вибрационные и ультразвуковые методы воздействия
38. Инфра-, звуковые – и ультразвуковые методы терапевтического воздействия
39. Терапия электрическим током
40. Гальванизация
41. Электрофорез
42. Методы воздействия импульсным и переменным током
43. Методы электростимуляции

44. Виды электромиостимуляции
45. Методы магнитотерапии
46. Воздействие постоянным и переменным магнитным полем
47. Методы фототерапии
48. Воздействие лазерным и световым излучением
49. Цветолечение

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Тематика самостоятельной работы студентов:

1. Методы исследования сердечно-сосудистой системы;
2. Методы исследования мозга;
3. Методы исследования дыхательной системы;
4. Ультразвуковые методы исследования и лечебных воздействий;
5. Лечебные и диагностические воздействия на человека электрическим током;
6. Методы воздействия на человека электромагнитными полями;
7. Информационные методы лечебного воздействия на человека.

Кроме того, самостоятельно готовят доклады, рефераты, выполняют индивидуальные исследовательские работы, готовятся к лабораторным занятиям, прорабатывают теоретический материал и материал рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю и экзамену. Контроль выполнения самостоятельной работы производится на основании защиты рефератов и отчетов по лабораторным работам.

Темы рефератов конкретизируются в зависимости от текущего состояния научных исследований.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Фролов С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения. Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 201000 «Биотехнические системы и технологии», а также аспирантов, проводящих исследования в медико-биологической области / Фролов С.В., Фролова Т.А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1427-6	2015	<a href="https://www.iprbookshop.ru/64164.html">https://www.iprbookshop.ru/64164.html</a>
2. Алдонин Г.М. Системы и устройства в кардиологии : учебное пособие / Алдонин Г.М., Желудько С.П.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 182 с. — ISBN 978-5-7638-3003-3	2014	<a href="https://www.iprbookshop.ru/84123.html">https://www.iprbookshop.ru/84123.html</a>



3.Сахабиева, Э. В. Электротерапевтическая аппаратура : учебное пособие / Э. В. Сахабиева. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-1486-3	2013	<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN978578214863.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN978578214863.html</a>
Дополнительная литература		
1.Узлы и элементы биотехнических систем : учебное пособие / М.С. Лисаневич [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2330-8	2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/100648.html">https://www.iprbookshop.ru/100648.html</a>
2.Нефедов, Е. И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с.ISBN 978-5-906818-19-5	2015	<a href="https://znanium.com/catalog/product/535220">https://znanium.com/catalog/product/535220</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Журнал «Медицинская техника»
2. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
3. Журнал «Биотехнология»
4. Журнал «Вестник новых медицинских технологий»

## 6.3. Интернет-ресурсы

Информационно-справочные системы:

- 1) Электронный каталог библиотеки ВлГУ [index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate](http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate)
  - 2) Полнотекстовая база данных научных и учебных изданий преподавателей ВлГУ [e.lib.vlsu.ru](http://e.lib.vlsu.ru)
  - 3) Полнотекстовая база авторефератов и диссертаций, защищенных в диссертационных Советах ВлГУ [diss.vlsu.ru](http://diss.vlsu.ru) [www.sci.vlsu.ru/main/autoref.aspx](http://www.sci.vlsu.ru/main/autoref.aspx)
- Современные профессиональные базы данных (в т.ч. базы данных научных изданий)
- 1) Электронная библиотечная система ВлГУ [vlsu.bibliotech.ru](http://vlsu.bibliotech.ru)
  - 2) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
  - 3) Электронно-библиотечная система «Консультант Студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - 4) Электронно-библиотечная система Znanium.com [znanium.com](http://znanium.com)
  - 5) Электронно-библиотечная система IPRbooks [iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)
  - 6) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
  - 7) Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru)
  - 8) Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
  - 9) Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
  - 10) Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина читается на кафедре ЭПБС, где имеются специальные помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий, а также помещения для самостоятельной работы. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: средства Microsoft Office, специализированное программное обеспечение.

Используемое оборудование:


1. Мультимедийный проектор.
2. Комплект медицинских приборов

Рабочую программу составил Исаков Р.В., доц. каф. ЭПБС \_\_\_\_\_



Рецензент

начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО "ОКОД"  
к.т.н., Чирков К. В. \_\_\_\_\_



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Татмышевский К.В. \_\_\_\_\_



Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии: заведующий кафедрой Татмышевский К.В. \_\_\_\_\_



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_