

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Небольсин В.А.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Технические методы диагностических исследований и лечебных  
воздействий»**

**Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

**Профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»**


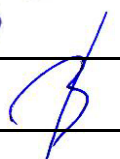
**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 месяцев**

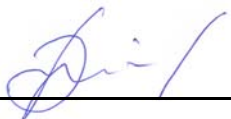
**Форма обучения очная / заочная**

**Год начала подготовки 2018**

Автор программы

  
/Данилова Ю.С./  
  
/Нехаенко Н.Е./

Заведующий кафедрой  
Системного анализа и  
управления в медицинских  
системах

  
/Коровин Е.Н./

Руководитель ОПОП

  
/Новикова Е.И./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

– формирование теоретической базы знаний у студентов в области физиологических и аналитических методов исследования организма

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

– рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований;

– изучение методических схем и принципов их выполнения;

– изучение методов диагностики организма и лечебно-профилактических воздействий на них.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений

ПК-2 - Готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

ПК-5 - способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать – принципы объектно-ориентированного и процедурного подходов к написанию приложений для цифровой обработки информации; – методы и алгоритмы анализа данных
	уметь – разрабатывать прикладные вычислительные программы на языках программирования высокого уровня; – с помощью методов и алгоритмов анализа получить данные из результатов эксперимента
	владеть

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами генерации и цифровой обработки биомедицинских данных;</li> <li>– способностью предложить решения на основании проанализированных данных</li> </ul>
ПК-2	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы</li> </ul>
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать со средами разработки программных средств, автоматизировать чтение и запись информации</li> </ul>
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами практического написания программных средств анализа и цифровой обработки данных, методами разработки алгоритмов для работы с данными биологической и медицинской природы</li> </ul>
ПК-5	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей</li> </ul>
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверять работоспособность типового медицинского оборудования</li> </ul>
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	18	54
Часы на контроль	36	-	36

Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	24	12	12
В том числе:			
Лекции	6	4	2
Практические занятия (ПЗ)	10	4	6
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	179	72	107
<b>Контрольная работа</b>	+	+	+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	88	128
зач.ед.	6	2	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика биологических систем как объектов исследования. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Понятие «система». Классификация и способы описания систем. Системные аспекты управления. Функциональные характеристики сложных систем. Основные этапы системного анализа. Организм с позиций системного анализа. Принципы и уровни организаций биологических систем. Состояние организма и его оценка. Функциональная система, примеры функциональные систем гомеостатического типа. Специфические особенности биологических объектов. Измерения в медико-биологической практике. Классификация методов	6	6	4	8	24

		измерения. Качественные и количественные показатели. Прямые и косвенные измерения. Методические и аппаратные погрешности. Биомедицинские измерения и разработка электронной медицинской техники.					
2	Методы физиологических исследований	Исследование механических проявлений. Механические проявления жизнедеятельности организма. Методы механокардиографии. Сфигмография и флебография. Баллистокардиография. Динамокардиография. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Прямые и косвенные измерения. Автоматические методы измерения давления. Оценка механических параметров системы дыхания. Спирометрия, спирография, трахеобронхоскопия.	6	6	2	8	22
3	Исследование биоэлектрических потенциалов	Электрокардиография. Электроэнцефалография. Системы отведений. Электромиография. Способы отведений. Электрореография. Вариабельность сердечного ритма.	4	6	2	8	20
4	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	Магнитографические методы исследований. Магнитокардиография. Измерение малых напряженностей магнитного поля. Фотометрические методы исследования. Особенности выполнения фотометрических исследований в биологии и медицине. Единицы измерения; Оптические характеристики биотканей и органов. Фотометрические параметры. Структура оптико-электрического измерительного преобразователя. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена. Показатели, характеризующие тепловое излучение биообъектов. Измерение температуры тела. Теплоотдача. Теплопродукция. Методы измерения температуры при термографических исследованиях.	4	6	2	8	20
5	Активные методы исследования	Особенности ультразвука. Биологическое воздействие ультразвука. Области применения ультразвуковой терапии. Ультразвуковая диагностика и ее применение. Методы биологической интроскопии. Эндоскопические приборы и инструменты. Бронхоскопия. ЭГДС. Лапароскопия. Фиброколоноскопия. Ретророманоскопия. Кольпоскопия. Артроскопия. Методы радиационной интроскопии. Цифровая рентгенография. Методы оценки минеральной плотности кости.	4	6	2	10	22
6	Функциональные методы исследования	Диагностика состояния организма и органов. Психологическое тестирование. Управляемый эксперимент. Условия проведения управляемых экспериментов. Функциональные пробы. Методы создания экстремальных условий и	4	8	2	10	24

		критерии оценки качества функционирования физиологических систем. Комплексная оценка состояния.					
7	Аналитические методы исследования	Биопробы как объекты лабораторного анализа. Полимеразная цепная реакция.	4	8	2	10	24
8	Атомно-физические методы исследования	Общая характеристика методов. Методы, основанные на явлениях радиоактивности. Магниторезонансная томография (МРТ). Устройство, преимущества и воздействие МРТ на человека, противопоказания к проведению МРТ; процедура исследования; особенности МР-изображения. Магниторезонансная томография с применением контрастирующих веществ.	4	8	2	10	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>180</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	Введение. Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Характеристика биологических систем как объектов исследования. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Понятие «система». Классификация и способы описания систем. Системные аспекты управления. Функциональные характеристики сложных систем. Основные этапы системного анализа. Организм с позиций системного анализа. Принципы и уровни организаций биологических систем. Состояние организма и его оценка. Функциональная система, примеры функциональные систем гомеостатического типа. Специфические особенности биологических объектов.	1	2	2	30	35
2	Методы физиологических исследований	Исследование механических проявлений. Механические проявления жизнедеятельности организма. Методы механокардиографии. Сфигмография и флебография. Баллистокардиография. Динамокардиография. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Прямые и косвенные измерения. Автоматические методы измерения давления.	1	2	2	30	35
3	Исследование биоэлектрических потенциалов	Электрокардиография. Электроэнцефалография. Системы отведений. Электромиография. Способы отведений. Электрореография.	1	2	2	30	35
4	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	Магнитографические методы исследований. Магнитокардиография. Измерение малых напряженностей магнитного поля.	1	2	2	30	35
5	Активные методы исследования	Особенности ультразвука. Биологическое воздействие ультразвука. Области применения ультразвуковой терапии. Ультразвуковая диагностика и ее применение.	1	1	-	30	32

6	Функциональные методы исследования	Диагностика состояния организма и органов. Психологическое тестирование. Управляемый эксперимент. Условия проведения управляемых экспериментов. Функциональные пробы. Методы создания экстремальных условий и критерии оценки качества функционирования физиологических систем. Комплексная оценка состояния.	1	1	-	29	31
<b>Итого</b>			<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>179</b>	<b>203</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### Очная форма обучения:

Лабораторная работа № 1. Работа в виртуальной иммунологической лаборатории на базе «THE VIRTUAL IMMUNOLOGY LABORATORY»

Лабораторная работа № 2. Постановка полимеразной цепной реакции на базе «2000 AND BEYOND. CONFRONTING THE MICROBE MENACE»

Лабораторные работы № 3-4. Диагностические методы исследования в кардиологии на базе «HEART AND SONGS»

Лабораторная работа № 5. Физиологическое действие постоянного тока. Принципы введения в организм лекарственных веществ посредством постоянного тока. Техника и методика гальванизации и электрофореза. Трансканальные воздействия постоянным током 1 час. Особенности применения физиотерапии у детей и пожилых лиц. Основы техники безопасности.

Лабораторная работа № 6. Импульсные токи низкой и средней частоты. Электроодонтодиагностика. Электростимуляция. Электросон. Диадинамотерапия. Короткоимпульсная электроанальгезия. Амплипульстерапия. Флюктуоризация. Интерференцтерапия. Техника и методика применения. Показания и противопоказания. Применение в стоматологии.

Лабораторная работа № 7-8. Вибротерапия, ультразвуковая терапия показания, противопоказания, механизм действия, побочные эффекты. Вибротерапия показания, противопоказания, механизм действия, побочные эффекты. Виды массажей. Ультразвуковая терапия. Механизм действия. Техника и методика применения. Показания и противопоказания.

### Заочная форма обучения:

Лабораторная работа № 1. Работа в виртуальной иммунологической лаборатории на базе «THE VIRTUAL IMMUNOLOGY LABORATORY»

Лабораторная работа № 2. Постановка полимеразной цепной реакции на базе «2000 AND BEYOND. CONFRONTING THE MICROBE MENACE»

Лабораторные работы № 3-4. Диагностические методы исследования в кардиологии на базе «HEART AND SONGS»

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы для очной формы обучения.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольных работ в 5 и 6 семестрах для заочной формы обучения.

Примерная тематика контрольной работы: «Построение алгоритма диагностики заболевания»

Задачи, решаемые при выполнении контрольной работы:

- Рассмотреть на современном уровне распространенность, этиологию, патогенез и основные клинические проявления заболевания.
- Отразить современные подходы к клинической, лабораторной и инструментальной диагностике конкретной нозологии (заболевания).
- Дать обзорное представление об основных тенденциях и направлениях лечения заболевания с позиций современной медицины.
- Построить алгоритм диагностики и выбора тактики лечения рассматриваемого заболевания.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать: - принципы объектно-ориентированного и процедурного подходов к написанию приложений для цифровой обработки информации; - методы и алгоритмы анализа данных	Активная работа на лекционных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - разрабатывать прикладные вычислительные программы на языках программирования высокого уровня;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах



	- с помощью методов и алгоритмов анализа получить данные из результатов эксперимента			
	владеть - методами генерации и цифровой обработки биомедицинских данных; - способностью предложить решения на основании проанализированных данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать - основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы	Активная работа на лекционных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - работать со средами разработки программных средств, автоматизировать чтение и запись информации	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - методами практического написания программных средств анализа и цифровой обработки данных, методами разработки алгоритмов для работы с данными биологической и медицинской природы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать – методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей	Активная работа на лекционных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь – проверять работоспособность типового медицинского оборудования	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть – навыками работы с современными аппаратными и программными	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	средствами исследования и проектирования биотехнических систем			
--	--	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестре для очной формы обучения, в 5, 6 семестрах для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать: - принципы объектно-ориентированного и процедурного подходов к написанию приложений для цифровой обработки информации; - методы и алгоритмы анализа данных	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь - разрабатывать прикладные вычислительные программы на языках программирования высокого уровня; - с помощью методов и алгоритмов анализа получить данные из результатов эксперимента	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - методами генерации и цифровой обработки биомедицинских данных; - способностью предложить решения на основании проанализированных данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать - основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь - работать со средами разработки программных средств, автоматизировать	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	чтение и запись информации			
	владеть - методами практического написания программных средств анализа и цифровой обработки данных, методами разработки алгоритмов для работы с данными биологической и медицинской природы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать – методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов, расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь – проверять работоспособность типового медицинского оборудования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть – навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать: - принципы объектно-ориентированного и процедурного подходов к написанию приложений для цифровой обработки информации; - методы и алгоритмы анализа данных	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать прикладные вычислительные программы на языках программирования высокого уровня;</li> <li>- с помощью методов и алгоритмов анализа получить данные из результатов эксперимента</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами генерации и цифровой обработки биомедицинских данных;</li> <li>- способностью предложить решения на основании проанализированных данных</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы разработки программных средств, принципы обработки и анализа цифровых сигналов биологической и медицинской природы</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать со средами разработки программных средств, автоматизировать чтение и запись информации</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами практического написания программных средств анализа и цифровой обработки данных, методами разработки алгоритмов для работы с данными биологической и медицинской природы</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методические приемы выполнения исследований, схемы экспериментов,</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

расчетные соотношения для вычисления медико-биологических показателей						
уметь – проверять работоспособность типового медицинского оборудования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть – навыками работы с современными аппаратными программными средствами исследования и проектирования биотехнических систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

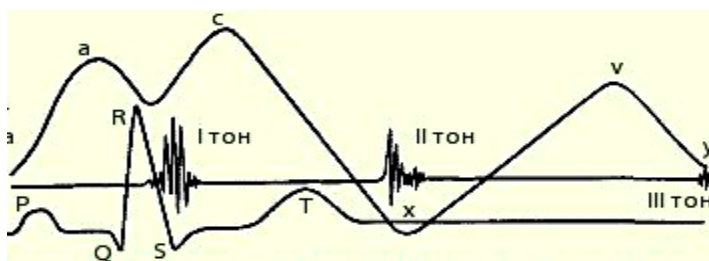
### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Диагностика – это
  - a) процесс установления диагноза, то есть заключения о сущности болезни и состоянии пациента, выраженное в принятой медицинской терминологии.
  - b) процесс устранения болезни, то есть терапевтические процедуры, выраженное в принятой медицинской терминологии.
  - c) опрос пациента, сбор анамнеза
  - d) все варианты верны
  
2. Что такое сфигмография?
  - a) это регистрация движения сердечной мышцы, возникающего при систоле
  - b) это регистрация движения артериальной стенки, возникающего под влиянием волны давления крови при каждом сокращении сердца
  - c) это регистрация биопотенциалов сердца
  - d) нет правильного ответа
  
3. Анакрота – это
  - a) крутой подъем реограммы основной (систолической) волны, который ближе к вершине становится более пологим
  - b) нисходящая часть реограммы с двумя-тремя дополнительными волнами, первую из которых с вершиной называют диастолической (или дикротической)
  - c) выемка в реограмме между систолической и диастолической волнами
  - d) нет правильного ответа
  
4. Инцизура – это
  - a) крутой подъем реограммы основной (систолической) волны, который ближе к

- вершине становится более пологим
- b) нисходящая часть реограммы с двумя-тремя дополнительными волнами, первую из которых с вершиной называют диастолической (или дикротической)
  - c) выемка в реограмме между систолической и диастолической волнами
  - d) нет правильного ответа
5. Электрокардиография – это
- a) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца.
  - b) методика регистрации и исследования акустических полей, образующихся при работе сердца.
  - c) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе головного мозга
  - d) все варианты верны
6. Метод регистрации венного пульса – это
- a) баллистокардиография
  - b) флебография
  - c) динамокардиография
  - d) сфигмография
7. Электромиография – это
- a) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца
  - b) неинвазивный метод исследования кровообращения, регистрирующий электрическое сопротивление живых тканей, меняющееся при колебаниях кровенаполнения во время сердечного цикла, в момент пропускания через них переменного тока
  - c) метод регистрации венного пульса
  - d) регистрация электрической активности мышц
8. Жизненная емкость легких составляет...см<sup>3</sup> (мл)
- a) 500-1000
  - b) 1500-2000
  - c) 2500-3000
  - d) 3500-5000
9. Спирография – это
- a) графическая регистрация дыхательных объемов с помощью спирографа
  - b) методика рентгеновского исследования легких
  - c) методика определения газового состава выдыхаемого воздуха
  - d) все варианты верны
10. Форсированная жизненная емкость легких – это
- a) проба Штанге (задержка дыхания на вдохе)
  - b) проба Генче (задержка дыхания на выдохе)
  - c) проба Тиффно (быстрый выдох за 1 с)
  - d) максимальная вентиляция легких (предел дыхания за 15 с)

## **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Лечебный процесс – это
  - a) процесс установления диагноза, то есть заключения о сущности болезни и состоянии пациента, выраженное в принятой медицинской терминологии.
  - b) процесс устранения болезни, то есть терапевтические процедуры, выраженное в принятой медицинской терминологии.
  - c) пальпация, перкуссия, аускультация
  - d) все варианты верны
  
2. Реография – это
  - a) неинвазивный метод исследования кровообращения, регистрирующий электрическое сопротивление живых тканей, меняющееся при колебаниях кровенаполнения во время сердечного цикла, в момент пропускания через них переменного тока.
  - b) неинвазивный метод исследования биопотенциалов головного мозга, регистрирующий электрическое сопротивление живых тканей, в момент пропускания через них переменного тока.
  - c) метод исследования биопотенциалов скелетных мышц, регистрирующий электрическое сопротивление живых тканей, в момент пропускания через них переменного тока
  - d) все варианты верны
  
3. Катакрота – это
  - a) крутой подъем реограммы основной (систолической) волны, который ближе к вершине становится более пологим.
  - b) нисходящая часть реограммы с двумя-тремя дополнительными волнами, первую из которых с вершиной называют диастолической (или дикротической)
  - c) выемка в реограмме между систолической и диастолической волнами
  - d) нет правильного ответа
  
4. Что относится к акустическим методам биомедицинских измерений?
  - a) давление биожидкостей и газов
  - b) температура кожи
  - c) вибрации органов, сосудов и поверхности тела
  - d) биопотенциалы органов, мышц, клеток
  
5. Метод регистрации электрической активности головного мозга – это
  - a) электрокардиография
  - b) электроэнцефалография
  - c) электромиография
  - d) нет правильного ответа
  
6. При регистрации ЭКГ используют отведения:
  - a) 6 от конечностей
  - b) 6 грудных
  - c) 4 от конечностей
  - d) 6 от конечностей + 6 грудных
  
7. Результат какого исследования изображен на рисунке?



- a) динамокардиография
- b) ЭКГ
- c) флебография
- d) баллистокардиография

8. Метод регистрации механических проявлений сердечной деятельности посредством изменения положения центра тяжести грудной клетки и ударных компонентов сердечной кинематики – это

- a) баллистокардиография
- b) динамокардиография
- c) фонокардиография
- d) механокардиография

9. Сопоставьте название метода и его характеристику:

- a) механокардиография \_\_\_\_\_
- b) сфигмография \_\_\_\_\_
- c) фонокардиография \_\_\_\_\_
- d) баллистокардиография \_\_\_\_\_

- 1) метод исследования, изучающий графическую запись звуковых явлений, возникающих в работающем сердце
- 2) графическая регистрация смещений тела человека, возникающих под влиянием сокращения сердца, выброса крови в крупные сосуды и движения в них
- 3) информативный и безвредный метод исследования системы кровообращения, включающий тахисциллограмму и сфигмограмму
- 4) регистрация движения артериальной стенки, возникающего под влиянием волны давления крови при каждом сокращении сердца

10. Жизненная емкость легких складывается из:

- a) дыхательного объема
- b) дыхательного объема, резервного объема вдоха и выдоха
- c) резервного объема вдоха и выдоха
- d) нет правильного ответа

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

#### задач

1. Электрокардиография это

- a) методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца.
- b) методика регистрации и исследования акустических полей, образующихся при работе сердца.

2. Согласно теории Эйнтховена, сердца человека – это

- a) электрический диполь в проводящей среде
- b) электрический мультиполь, закрепленный неподвижно в центре окружности с радиусом,



равным длине руки

в) токовый диполь в центре равностороннего треугольника, образованного правой и левой руками и левой ногой.

3. Сегменту PQ соответствует –

- а) период распространения по атриовентрикулярному узлу и пучку Гисса
- б) возбуждение правого желудочка и перегородки
- в) возбуждение оснований правого и левого желудочка

4. Зубцу Q соответствует –

- а) период распространения по атриовентрикулярному узлу и пучку Гисса
- б) возбуждение правого желудочка и перегородки
- в) возбуждение оснований правого и левого желудочка

5. Зубцу S соответствует –

- а) период распространения по атриовентрикулярному узлу и пучку Гисса
- б) возбуждение правого желудочка и перегородки
- в) возбуждение оснований правого и левого желудочка

6. Магнитокардиография – это

- а) метод исследования сердечной деятельности, основанный на регистрации изменений во времени магнитной составляющей электродвижущей силы сердца.
- б) метод исследования сердечной деятельности, основанный на регистрации изменений во времени магнитной составляющей работы сосудов.

7. Магнитоэнцефалография – это

- а) технология, позволяющая измерять и визуализировать магнитные поля, возникающие вследствие электрической активности конечностей.
- б) технология, позволяющая измерять и визуализировать магнитные поля, возникающие вследствие электрической активности мозга.

8. Фотолюминесценция чаще всего может являться результатом возбуждения молекул

- а) квантами видимого света
- б) квантами гамма-излучения
- в) квантами ультрафиолетового излучения
- г) квантами рентгеновского излучения

9. Начальный акт фотолюминесценции:

- а) возбуждение атома или молекулы фотоном энергией  $h\nu$
- б) излучательный переход атома или молекулы в основное состояние
- в) переход атома или молекулы на метастабильный уровень
- г) безизлучательный переход атома или молекулы в основное состояние

10. Тепловидение – это

- а) получение видимого изображения объекта на основании его собственного микроволнового излучения
- б) получение видимого изображения объекта на основании его собственного инфракрасного излучения

11. Тело, коэффициент поглощения которого равен 1 для всех частот, называют

- а) серым
- б) белым
- в) черным

12. Интроскопия – это

- а) инвазивное исследование внутренней структуры объекта и протекающих в нём процессов
- б) неразрушающее (неинвазивное) исследование внутренней структуры объекта и протекающих в нём процессов

13. Какой из приведенных методов не относится к биологической интроскопии?

- а) рентгенография
- б) томография

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Системный подход к изучению объектов живой и неживой природы. Системный анализ в биомедицинских исследованиях.

2. Классификация измерений. Качественные и количественные характеристики измерений.

3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.

4. Сфигмография. Флебография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).

5. Баллистокардиография. Динамокардиография. Фонокардиография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).

6. Спирометрия. Спирография (определение, аппаратура и методика исследования, показатели, практическое значение).

7. Рентгенография. Рентгеноскопия (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).

8. Фотометрические методы исследования. Абсорбционная спектрофотометрия. Нефелометрический и турбодиметрический методы. Методы исследования тонкой структуры гетерогенных жидкостей.

9. Электрокардиография. Энцефалография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).

10. Электромиография. Реография (определение, аппаратура и методика исследования, форма кривой и ее элементы, практическое значение).

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Температура тела. Теплообразование. Теплоотдача. Топография температурной чувствительности у человека и животных. Термометрия и термография (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение). Методика тепловизионного исследования.

2. Особенности ультразвука. Биологическое воздействие ультразвука. Ультразвуковая диагностика. Импульсная ультразвуковая диагностика. Ультразвуковая диагностика с использованием сканирования. Допплеровская ультразвуковая диагностика.

3. Структура психодиагностики. Психофизиологические тесты-опросники. Методики, используемые при психологическом тестировании.

4. Обеспечение качества на преаналитическом этапе. Долабораторный этап. Подготовка больного. Лабораторный этап. Хранение биоматериала до исследования.

5. Клинические исследования крови (примеры, аппаратура и методики исследований).

6. Клинические исследования мочи (примеры, аппаратура и методики исследований).

7. Клинические исследования спермы (методика исследования).

8. Магнитно-резонансная томография. Устройство магнитно-резонансных томографов. Воздействие магнитно-резонансной томографии на человека. Особенности магнитно-резонансного изображения. МРТ с использованием контрастирующих веществ.

Применение магнитно-резонансной томографии.

9. Цифровая рентгенография (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).

10. Магнитокардиография. Методы: баллистический, индукционный, магнитометрический, электродинамический методы. Эффект Холла. Метод ядерного магнитного резонанса. Параметрический метод. Мостовой метод. Резонансный метод. Осциллографический метод. Ваттметровый метод. Калориметрический метод (определение, приборы, практическое значение).

11. Метод полимеразной цепной реакции (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).

12. Методы оценки минеральной плотности кости (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).

13. Вариабельность сердечного ритма (определение, аппаратура и методика исследования, практическое значение).

14. Бронхоскопия (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

15. ЭГДС (эзофагогастродуоденоскопия) (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

16. Лапароскопия (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

17. Ирригоскопия. Фиброколоноскопия. Ретророманоскопия. (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

18. Кольпоскопия. (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

19. Артроскопия (определение, аппаратура и методики исследования, практическое значение).

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 5 баллов, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 25.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 15 до 20 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 20 до 25 баллов.)

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системные аспекты проведения медико-биологических исследований	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

2	Методы физиологических исследований	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Исследование биоэлектрических потенциалов	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Активные методы исследования	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Функциональные методы исследования	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
7	Аналитические методы исследования	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата
8	Атомно-физические методы исследования	ПК-1, ПК-2, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Т.А. Некравцева, О.В. Бухонова. - Воронеж: ВГТУ, 2002. Ч. 1. 161 с.

2. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Т.А. Некравцева. - Воронеж: ВГТУ, 2002. Ч. 2. 189 с.

3. Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий / О.В. Родионов, Е.А. Фурсова, О.В. Судаков. - Воронеж: ВГТУ, 2006. Ч. 3. 176 с.

4. Методические указания 99-2016. Работа в виртуальной иммунологической лаборатории на базе «THE VIRTUAL IMMUNOLOGY LABORATORY» к выполнению лабораторной работы № 1 по курсу «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профили «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении») очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю.С. Данилова. Воронеж, 2016. 16 с.

5. Методические указания 71-2017 к выполнению лабораторной работы №2 по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профили «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении») очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. Родионов О.В., Судаков О.В., Данилова Ю.С. Воронеж, 2017. 29 с.

6. Методические указания 43-2019 к выполнению лабораторной работы №3 для студентов направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профили «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», «Менеджмент и управление качеством в здравоохранении») очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Родионов О.В., Данилова Ю.С. Воронеж, 2019. 18 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Microsoft Word, Internet Explorer, Google Chrome.

Освоение дисциплины обеспечивается использованием размещенными материалами по дисциплине на ЭВМ в компьютерном классе кафедры САУМС и программами «2000 AND BEYOND. CONFRONTING THE MICROBE MENACE», «THE VIRTUAL IMMUNOLOGY LABORATORY», «HEART AND SONGS».

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс, оборудованный мультимедийной техникой с выходом в Интернет.

Раздаточный материал.

Контрольные тестовые материалы.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обсуждения определенной темы. Занятия проводятся в форме проблемно-ориентированной дискуссии.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому

<p>работа</p>	<p>усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>