

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И**  
**ЛЕЧЕБНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.02
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	6 семестр - 28 часа;
<b>Практические занятия</b>	6 семестр - 14 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	6 семестр - 12 часов;
<b>Консультации</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>Самостоятельная работа</b>	6 семестр - 53,7 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Контрольная работа Лабораторная работа Расчетно-графическая работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	6 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2022**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Стрелков Н.О.
	Идентификатор	R784cde94-StrelkovNO-f448f943

(подпись)

Н.О. Стрелков

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c

(подпись)

Г.В. Жихарева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

(подпись)

Е.В. Шалимова

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических основ и закономерностей диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

### Задачи дисциплины

- формирование понимания о способах диагностики состояния организма человека;
- формирование понимания о способах технических воздействий на организм человека и достигаемых при этом эффектах;
- приобретение навыков получения и первичной обработки диагностических сигналов от организма человека.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в научных исследованиях в области создания биотехнических систем	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Анализирует сигналы и данные, определяет их влияние на параметры биотехнических систем	знать: - основные характеристики и методы оценки гемодинамики и измерения артериального давления; - основные характеристики и методы электромиографической диагностики.  уметь: - определять характеристики и возможности применения методов по измерению артериального давления; - определять характеристики и возможности применения методов для электрофизиологической диагностики; - применять на практике методы съема, регистрации и обработки биопотенциалов; - применять на практике методы решения задач анализа и расчета характеристик биотехнических сигналов; - применять на практике терминологию в области функциональной диагностики.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение	4	6	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Введение"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], пп.1.1, 1.2</p>
1.1	Введение	4		2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
2	Гемодинамика	8		4	-	2	-	-	-	-	-	-	2	
2.1	Гемодинамика	8	4	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	

													<b><u>источников:</u></b> [2], пп. 4.1, 4.3
3	Измерение артериального давления (АД)	14	4	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Измерение артериального давления (АД)" материалу.
3.1	Измерение артериального давления (АД)	14	4	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Измерение артериального давления (АД)" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Измерение артериального давления (АД)" <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадоч по разделу "Измерение артериального давления (АД)". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 4.3
4	Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)	28	6	8	2	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)"
4.1	Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)	28	6	8	2	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а

													<p>так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)"</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 3.1 [3], 1-450 [4], 78-102</p>
5	Электроэнцефалография (ЭЭГ)	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электроэнцефалография (ЭЭГ)" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка</p>
5.1	Электроэнцефалография (ЭЭГ)	14	4	-	2	-	-	-	-	-	8	-	





													Изучение материалов по разделу Электроэнцефалография (ЭЭГ) и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Электроэнцефалография (ЭЭГ)" материалу. <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Электроэнцефалография (ЭЭГ)" <b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 3.3
6	Электромиография (ЭМГ)	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Электромиография (ЭМГ)"
6.1	Электромиография (ЭМГ)	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Электромиография (ЭМГ)" подготовка к выполнению заданий на практических

													<p>занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электромиография (ЭМГ)"</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Электромиография (ЭМГ)". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 3.4</p>
7	Реография (РЕО)	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Реография (РЕО)". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:
7.1	Реография (РЕО)	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Реография (РЕО)"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Реография (РЕО)" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу</p>

													"Реография (РЕО)" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п. 3.6
8	Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным" <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b>
8.1	Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным	10	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	Изучение материала по разделу "Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным" <b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Задания ориентированы на решения минизадоч по разделу "Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 540-680 [2], п. 7.1-7.7
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>36</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>53.7</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Введение

#### 1.1. Введение

Понятие организм. Характерные свойства живого организма. Составляющие организма. Классификация методов диагностики организма. Основные виды диагностики и примеры технических средств. Понятие медицинский прибор и аппарат. Природа ошибок измерения. Чувствительность и специфичность методов диагностики. Общая структура медицинской измерительной системы. Входное сопротивление цепи..

### 2. Гемодинамика

#### 2.1. Гемодинамика

Система кровообращения. Движение кровотока в сердце. Основные условия для нормального функционирования насосной функции сердца. Виды и характеристики кровеносных сосудов. Гемодинамика. Виды движения кровотока. Коэффициент Рейнольдса. Уравнение неразрывности струи. Линейная и объёмная скорость кровотока. Основное уравнение гемодинамики.. Последовательное и параллельное соединение сосудов. Вычисление объёмной скорости и разности давления. Общее периферическое сопротивление сосудов. Формула Пуазейля. Уравнение Бернулли. Влияние гидростатического (весового) давления на результаты измерения артериального давления. Виды давления. Распределение давления и скорости движения крови в сосудистой системе. Гармонический анализ пульсаций артериального давления. Среднее давление. Пульсовое давление. Минутный объём (МО) кровотока. Факторы влияющие на МО. Закон Франка- Старлинга. Методы определения МО. Принцип Фика. Формула Старра..

### 3. Измерение артериального давления (АД)

#### 3.1. Измерение артериального давления (АД)

Косвенные методы измерения артериального давления. Метод Рива-Роччи. Метод Короткова. Косвенные методы измерения артериального давления. Осциллометрический метод. Мониторинг артериального давления. Показатели суточного ритма АД..

### 4. Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)

#### 4.1. Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)

Аускультация. Стетоскопы, фонендоскопы. Тоны сердца. Фонокардиография. Фонокардиограмма. Тоны и шумы сердца. Потенциал покоя, уравнение Нернста, уравнение Гольдмана. Потенциал действия. Основные функции сердца. Распространение волны возбуждения в сердце. Электрический генератор сердца –токовый диполь. Основные концепции дипольной модели. Отведение. Стандартные электрокардиографические отведения от конечностей. Треугольник Эйнтховена. Шестиосевая система координат. Электрическая ось сердца. Варианты положения электрической оси сердца. Формула расчёта ЭОС во фронтальной плоскости. Информативные параметры ЭКГ. Расшифровка ЭКГ. Регулярность ритма и анализ источников возбуждения. Ортогональная ЭКГ. Векторкардиография. Ортостатическая проба. Суточный монитор Холтера. Вариабельность ритма сердца. Геометрические методы: гистограмма, скаттерграмма, ритмограмма. Спектрограмма ритма. Диапазоны частот и мощность спектра. Изменение спектра при стрессе. Дискретное преобразование Фурье. ЭКГ ВР (Высокого разрешения). Критерии присутствия ППЖ. Диагностические классы нарушений ЭКГ. Нарушение ритма синусного узла. Фибрилляция предсердий и желудочков. Феномен Re-entry. Синдром WPW.

Экстрасистолия. Предсердные и желудочковые экстрасистолы. Признаки на ЭКГ ишемической болезни сердца..

## 5. Электроэнцефалография (ЭЭГ)

### 5.1. Электроэнцефалография (ЭЭГ)

Строение головного мозга. Электроэнцефалограмма. Три типа электродов. Накожные электроды и их размещение. Основные ритмы ЭЭГ. ЭЭГ во время сна. Парадоксальный сон. ЭЭГ при эпилепсии. Виды эпилепсии, причины возникновения. Обратная задача ЭЭГ. Метод вызванных зрительных потенциалов ЭЭГ. Основные информативные параметры..

## 6. Электромиография (ЭМГ)

### 6.1. Электромиография (ЭМГ)

Электромиография. Электромиограмма. Состав миографа. Показания к проведению ЭМГ. Основные методы исследований. Потенциал Двигательной Единицы. Определение количества ДЕ. Поверхностная ЭМГ. Стимуляционная ЭМГ. М-ответ, скорость распространения в дистальных отделах мотонейрона. Стимуляционная ЭМГ. Поздние нейрографические феномены: F-волна, H-рефлекс..

## 7. Реография (РЕО)

### 7.1. Реография (РЕО)

Импеданс. Эквивалентные схемы замещения. Частотная зависимость импеданса биоткани. Реограмма. Характерные особенности реографических исследований. Вывод основного уравнения реографии. Биполярная и тетраполярная реография. Анализ реографической кривой. Методы реографических исследований. Грудная реограмма, определение ударного объема. Реовазография. Реоэнцефалография..

## 8. Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным

### 8.1. Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным

Лечебные методы, основанные на использовании постоянного тока. Гальванизация. Лекарственный электрофорез. Терапевтический электролиз. Лечебное применение импульсов токов с переменной частотой следования импульсов. Электросон. Электроанальгезия. Дидинамотерапия. Электростимуляция. Интерференцтерапия. Флюктуоризация. Амплипульстерапия. Дарсонвализация. Ультратонтерапия. Электростатический душ (франклинизация). СВЧ терапия. Микроволновая резонансная терапия..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Система кровообращения и гемодинамика;
2. Фонокардиография;
3. Электрокардиография;
4. Электроэнцефалография;
5. Электромиография;
6. Электрореография;
7. Лечебное воздействие электрическим током.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Измерение уровня артериального давления;
2. Исследование электрической активности сердца;
3. Исследование variability сердечного ритма.

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Знать:</b>										
основные характеристики и методы электромиографической диагностики	ИД-2ПК-1						+			Контрольная работа/Контрольная работа №3 «Миографические методики»
основные характеристики и методы оценки гемодинамики и измерения артериального давления	ИД-2ПК-1		+	+						Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Основы гемодинамики, артериальное давление»
<b>Уметь:</b>										
применять на практике терминологию в области функциональной диагностики	ИД-2ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	Расчетно-графическая работа/Контроль выполнения расчетного задания
применять на практике методы решения задач анализа и расчета характеристик биотехнических сигналов	ИД-2ПК-1				+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №2 «Исследование электрической активности сердца»
применять на практике методы съема, регистрации и обработки биопотенциалов	ИД-2ПК-1				+					Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №3 «Исследование variability сердечного ритма»
определять характеристики и возможности применения методов для электрофизиологической диагностики	ИД-2ПК-1					+				Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Основы электроэнцефалографии»
определять характеристики и возможности применения методов по измерению артериального давления	ИД-2ПК-1		+	+						Лабораторная работа/Защита лабораторной работы №1 «Измерение артериального давления»



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **6 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Контроль выполнения расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита лабораторной работы №1 «Измерение артериального давления» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 «Исследование электрической активности сердца» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 «Исследование variability сердечного ритма» (Лабораторная работа)
4. Контрольная работа №1 «Основы гемодинамики, артериальное давление» (Контрольная работа)
5. Контрольная работа №2 «Основы электроэнцефалографии» (Контрольная работа)
6. Контрольная работа №3 «Миографические методики» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №6)*

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих. В приложение к диплому выносится оценка за 6 семестр.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов по направлению "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей . – Старый Оскол : ТНТ, 2014 . – 688 с. - ISBN 978-5-94178-352-6 .;
2. Корневский, Н. А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие для вузов по направлению 653900 "Биомедицинская техника" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин, Курский гос. технич. ун-т . – 2-е изд . – Курск : Курский гос. технич. ун-т, 2009 . – 986 с. - ISBN 978-5-7277-0506-3 .;
3. А.С. Воробьев- "Электрокардиография: пособие для самостоятельного изучения", Издательство: "СпецЛит", Санкт-Петербург, 2011 - (456 с.)  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104903>;
4. И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин- "Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы", Издательство: "Казанский научно-исследовательский

технологический университет (КНИТУ)", Казань, 2011 - (106 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. MathCad;
5. Matlab;
6. Майнд Видеоконференции;
7. Libre Office;
8. GNU Octave.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
3. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-802/1, Учебная лаборатория "Электродинамики"	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический, стенд информационный, стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-802/2, Учебная лаборатория Радиоизмерений и	стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор,

	медицинской электроники	экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический , стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-802/2, Учебная лаборатория Радиоизмерений и медицинской электроники	стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, верстак электротехнический , стенд учебный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-402, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-815, Преподавательская	стол, стул, шкаф, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-802/4, Склад инвентаря и оборудования	стеллаж, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, сервер
	Е-822, Архив	стеллаж для хранения книг, вешалка для одежды, холодильник, хозяйственный инвентарь

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий

(название дисциплины)

### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа №1 «Основы гемодинамики, артериальное давление» (Контрольная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1 «Измерение артериального давления» (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2 «Исследование электрической активности сердца» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Контрольная работа №2 «Основы электроэнцефалографии» (Контрольная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №3 «Миографические методики» (Контрольная работа)
- КМ-6 Защита лабораторной работы №3 «Исследование вариабельности сердечного ритма» (Лабораторная работа)
- КМ-7 Контроль выполнения расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
		Неделя КМ:	3	5	9	11	12	13	14
1	Введение								
1.1	Введение								+
2	Гемодинамика								
2.1	Гемодинамика		+	+					+
3	Измерение артериального давления (АД)								
3.1	Измерение артериального давления (АД)		+	+					+
4	Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)								
4.1	Фонокардиография (ФКГ) Электрокардиография (ЭКГ)				+			+	+
5	Электроэнцефалография (ЭЭГ)								
5.1	Электроэнцефалография (ЭЭГ)					+			+
6	Электромиография (ЭМГ)								
6.1	Электромиография (ЭМГ)						+		+

7	Реография (РЕО)							
7.1	Реография (РЕО)							+
8	Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным							
8.1	Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным							+
Вес КМ, %:		15	15	20	20	10	10	10