

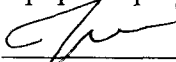
+

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н.Тритенко
« 08 » 06 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Конструкция и основы функционирования медицинских приборов и
оборудования терапии и кардиологии**

Направление подготовки: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль): Инженерное дело в медико-биологической практике

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

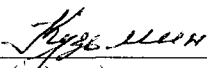
Факультет: электроэнергетический

Кафедра: биомедицинская техника

Вологда

2017 г.

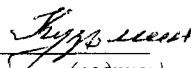
Составитель рабочей программы
профессор, д.м.н., _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/А.Г.Кузьмин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биомедицинской техники
Протокол заседания № 10 от «30» 05 2017 г.

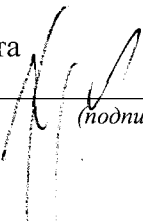
Заведующий кафедрой
«30» 05 2017 г.


(подпись)

/ А.Г. Кузьмин /

Рабочая программа одобрена методическим советом электроэнергетического факультета.
Протокол заседания № 6 от «28» 06 2017 г.

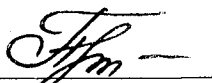
Председатель методического совета
«28» 06 2017 г.


(подпись)

/ В.А. Бабарушкин /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель студенческого комитета
по содействию повышения качества
образования ВоГУ


(подпись)

/ Голоскова Е.С. /
(Ф. И. О.)

Представители работодателей и их
объединений (в т.ч. выпускники)

заместитель начальника
департамента охраны труда Бут
(подпись)

/ Бутakov С.П. /
(Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Конструкция и основы функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии» являются систематизация и обобщение знаний в области конструкции приборов и аппаратов, применяемых в функциональной диагностике заболеваний внутренних органов и систем. Поставленная цель достигается на основе следующих задач: изучение современных представлений об электрокардиографии, эхокардиографии, суточной записи ЭКГ и АД (СМАД); радиоизотопных методов, используемых для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы и других наиболее часто применяемых методах; знакомство со сложными методами и комплексами для обследования больных – коронарная ангиография, компьютерная томография, электронно-лучевая томография, мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография сердца и сосудов, катетеризация сердца и коронарная ангиография. В курсе подробно рассматриваются пределы и возможности инструментальных исследований сердечно-сосудистой системы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку 1 «дисциплины (модули)» ОПОП ВО, изучается на втором курсе в третьем семестре.

Для освоения указанной дисциплины студент должен овладеть компетенциями, знаниями и умениями, сформированными в результате освоения дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий».

Изучение дисциплины «Конструкция и основы функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии» предшествует и необходимо для изучения дисциплины «Узлы и элементы биотехнических систем», а также Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологической).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- устройство электрокардиографов, системы управления и индикаторов режима работ;
- основные методы неинвазивного измерения АД;
- основные положения протоколов ААМ и ВНС при неинвазивном тестировании приборов;
- контрольные (верифицирующие) измерения;
- физические принципы и методы ультразвуковой диагностики;
- основные обозначения и позиции ультразвукового сканирования сердца;
- понятие о доплер-эхокардиографии, эффект Допплера;
- современные технологии и приемы получения эхокардиографических изображений, 3D-эхокардиография в реальном времени;
- радионуклеидные методы исследования сердечно-сосудистой системы;
- особенности компьютерной томографии сердца и сосудов, история развития метода;
- рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы;
- понятие о магнитно-резонансной томографии сердца и сосудов, история развития МРТ;
- пределы и возможности инструментальных методов исследования сердечно-сосудистой системы (ОПК-2, ОК-7).

уметь:

- выполнять настройку электрокардиографов, размещать электроды (12 отведений) на

человеке, калибровка аппарата для ЭКГ;

- производить выбор прибора для СМАД, выбор программного обеспечения для СМАД;
- различать датчики для сканирования: широкополостные и многочастотные;
- тестировать радиометр, радиограф, сканер;
- различать и тестировать коллиматор и дискриминатор;
- тестировать рентген аппараты, подготавливая их к работе, кроме того уметь подготавливать к работе КТ, СКТ, МРТ (ОПК-2).

владеть:

- навыками работы на электрокардиографах;
- подготовкой к работе рентгеновских комплексов, СКТ, МРТ, КТ;
- навыками экспериментальной, научной работы, соблюдать правила техники безопасности (ОПК-2)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 23ЕТ (72часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость						РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации	
	Всего		Контактная работа			СРС			Экз.
	ЗЕТ	час.	час.			час.			час.
Лк.			Пр.	Лаб.					
3	2	72	20	-	34	18	-	-	зачет

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся или опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Контактная работа

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся									
	1. Введение. Значение и задачи курса. Биофизические основы ЭКГ.	2. ЭКТ при нагрузочных пробах, при ВЭМ и на тредмиле.	3. Холтеровское мониторирование ЭКГ. Основные требования к оборудованию.	4. Вектор-кардиография, аппаратура, опыт применения ортогональных систем отведений в клинической практике.	5. Неинвазивные методы определения артериального давления.	6. Методы непрерывного неинвазивного определения артериального давления.	7. Эхокардиография как метод лучевой диагностики. Физические методы и принципы УД.	8. Допплер-эхокардиография.	9. Радионуклидные методы исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний.	10. Рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы.
1. Введение. Значение и задачи курса. Биофизические основы ЭКГ.		+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. ЭКТ при нагрузочных пробах, при ВЭМ и на тредмиле.			+		+		+	+	+	+
3. Холтеровское мониторирование ЭКГ. Основные требования к оборудованию.					+	+			+	
4. Вектор-кардиография, аппаратура, опыт применения ортогональных систем отведений в клинической практике.					+	+	+	+	+	+
5. Неинвазивные методы определения артериального давления.							+	+	+	+
6. Методы непрерывного неинвазивного определения артериального давления.							+	+	+	
7. Эхокардиография как метод лучевой диагностики. Физические методы и принципы УД.								+	+	+
8. Допплер-эхокардиография.										
9. Радионуклидные методы исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний.										
10. Рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы.										

№ п/п	Результаты обучения, поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Неделя	Трудоем- кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
1	Тема 1: Введение. Значение и задачи курса. Биофизические основы ЭКГ.					
	Знать и понимать задачи предмета, а также структуру и содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами учебного плана, знать биофизические основы ЭКГ. ОПК-2.	Лекция 1: Задачи и значение дисциплины в системе подготовки бакалавров в области конструкции и основы функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии. Структура и содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Биофизические основы ЭКГ ЭКГ.	Лекция-визуализация	1	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	0,8	
2	Тема 2: ЭКГ при нагрузочных пробах ВЭМ и на тредмиле.					
	Знать и понимать нагрузочные тесты с целью выявления функциональной несостоятельности миокарда ОПК-2.	Лекция 2: ЭКГ при нагрузочных пробах, при ВЭМА и на тредмиле. Аппаратура для исследования нагрузочных проб. Виды электрокардиографических отведений.				
		СРС: Изучение материала лекции 2.		1	0,8	
	Знать, принцип работы на электрокардиографе ЭК1Т «Малыш». (ОПК-2)	Лабораторная работа 1: Освоение принципов работы на электрокардиографе ЭК1Т «Малыш». <i>(реализация в интерактивной форме)</i>	Работа в подгруппах	2	2	
		СРС: Подготовка отчета.		1	1,0	Сдача отчета

Тема 3: Холтеровское мониторирование ЭКГ. Основные требования к аппаратуре.

3	Знать принципы записи длительной ЭКГ – холтеровского мониторирования (амбулаторное мониторирование ЭКГ), динамическая электрокардиография, суточное мониторирование ЭКГ. ОПК-2.	Лекция 3: Холтеровское мониторирование ЭКГ. Основные требования к аппаратуре.	Лекция-визуализация	3	2	
		СРС: Изучение материала лекции 3.		3	0,8	
		Лабораторная работа 2: Изучение требований к аппаратуре холтер-мониторинга ЭКГ.		3	2,0	Сдача отчета

Тема 4:Вектор-кардиография, аппаратура, опыт применения ортогональных систем отведений в клинической практике.

4	Знать и понимать: применение многоэлектродных систем, содержащих наличие десятков точечных электродов, методы картирования. ОПК-2.	Лекция 4: Вектор-кардиография. Система Франка. Система МакФи-Парунгао. Вектор-кардиограмма.	Лекция-визуализация	3	2	
		СРС: Изучение материала лекции 4.		3	0,8	
	Знать систему Франка, МакФи-Парунгао (ОК-7)	Лабораторная работа 4: Изучение аппаратуры для вектор-кардиографии.		3	2,0	Сдача отчета

Тема 5: Неинвазивные методы измерения артериального давления.

5	Знать и понимать методы неинвазивного измерения АД (циклические, аускультивные (по Н.С. Короткову), осциллометрические и др.). ОПК-2, ОК-7.	Лекция 5: Циклические методы измерения АД, аускультивный метод (по Н.С. Короткову), осциллометрический метод измерения АД, фазовый метод, ультразвуковой метод, метод непрерывного неинвазивного измерения АД.	Лекция-визуализация	4	2	
		СРС: Изучение материала лекции 5.		4	0,8	

6		Лабораторная работа 5: Система верификации приборов для неинвазивного измерения АД.	Работа в группе	4	2	
		СРС: Подготовка отчета.		4	0,8	Сдача отчета
	Тема 6: Методы непрерывного измерения АД (неинвазивные).					
	Знать и понимать: методы неинвазивного измерения АД (компенсационные методы), артериальная тонометрия. ОПК-2	Лекция 6: Методы непрерывного неинвазивного контроля АД, компенсационные методы, артериальная тонометрия. Стандарты клинической верификации приборов неинвазивного измерения АД.	Лекция-визуализация	5	2	
		СРС: Изучение материала лекции 6.		5	0,8	
		Лабораторная работа 6: Основные положения ESH 2001 при неинвазивном тестировании приборов. <i>(реализация в электронной форме)</i>	Работа в группе	5	2	
		СРС: Сдача отчетов		5	0,8	Сдача отчета
	Тема 7: Эхокардиография как метод лучевой диагностики. Физические принципы и методы ультразвуковой диагностики.					
	Знать и понимать данный метод, как наиболее широко применяемый в диагностики. Знать, что такое одномерное, двухмерное изображение. Знать физику ультразвука. ОПК-2	Лекция 7: Введение. Физические принципы и методы ультразвуковой диагностики. Ультразвуковой датчик и его работа. Ультразвуковое исследование нормального сердца.	Лекция-визуализация	6	2,0	
		СРС: Изучение материала лекции 7.		6	0,8	
7	Знать устройство и принцип работы ультразвукового датчика ОПК-2.	Лабораторная работа 7: Ультразвуковой датчик и его работа. Стандарты ориентации изображения.	Работа в группе	6	2	
		СРС: Подготовка отчета.		6	0,8	
	Тема 8: Допплер-эхокардиография					
	Знать суть эффекта Допплера, понимать, что такое доплеровский сдвиг	Лекция 8: Допплер-эхокардиография. Уравнение Допплера. Допплеровские режимы, цветное доплеровское картирование, основные уравнения.	Лекция-визуализация	7	2,0	

8	частот, знать уравнение Допплера, что такое доплеровская кривая, как она определяет направление кровотока. Понимать доплеровские режимы. ОПК-2.	СРС: Изучение материала лекции №8.		7	0,8	
	Знать доплеровские режимы, предел Нейквиста. Рассчитать упрощенное уравнение Бернулли, определить время полураспада градиента. ОПК-2.	Лабораторная работа 8: Изучение доплеровских режимов, непрерывно-волновой, импульсно-волновой. Изучение цветового доплеровского картирования.	Работа в группе	7	2	
Тема 9: Радионуклеидные методы исследований в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы.						
9	Знать и понимать, что такое радионуклеидная диагностика. Какие методы входят в это понятие. Знать группы радиодиагностических приборов, порядок их применения. ОПК-2.	Лекция 9: Развитие метода. Принципы получения изображения. Критерии выбора радиофармацевтического препарата (РФП). Позитронная эмиссионная томография. Радионуклеидные методы исследования перфузии миокарда. Радионуклеидные методы исследования мозгового кровотока и перфузии головного мозга.	Лекция-визуализация	8	2	
		СРС: Изучение материала лекции.		8	0,8	
	Знать предназначения приборов, уметь ими пользоваться, подготавливать приборы к работе.	Лабораторная работа 9: Изучение радиометров, радиогравов, сканеров. Принцип работы гамма камеры, ее устройство, сцинтилляционный кристалл, коллиматор, дискриминатор. Подготовка к работе гамма камеры. (реализация в интерактивной форме)	Работа в группе	8	2	

10	Знать устройство гамма камеры, как подготовить ее к работе ОПК-2, ОК-7.	СРС: Подготовка отчета.		8	1,0	Сдача отчета
	Тема 10: Рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы.					
	Знать и понимать традиционные рентгенологические исследования, современные методы СКТ, КТ, МРТ, коронарную ангиографию. ОПК-2, ОК-7.	Лекция 10: Методика рентгенологического исследования и анализ изобретения. Компьютерная томография сердца и сосудов. ЭЛТ, ее методика. Мультиспектральная томография, МРТ томография, технические принципы, методика выполнения МРТ сосудов, коронарная ангиография.	Лекция-визуализация	9	2	
		СРС: Изучение материала лекции 10.		9	0,8	
	Знать подготовку к работе КТ, мультиспектрального компьютерного томографа. ОПК-2.	Лабораторная работа 10: Компьютерный томограф, мультиспектральный компьютерный томограф.	Работа в группе	9	2	
		СРС: Подготовка отчета		9	0,8	Сдача отчета
	Знать,как провести подготовку к работе цифрового рентгенологического комплекса. ОПК-2.	Лабораторная работа 11: Цифровой рентгеновский комплекс. (реализация в интерактивной форме)	Работа в группе	9	2	
		СРС: Подготовка отчета.		10	0,8	Сдача отчета
	Знать, как провести подготовку к работе магнитно-резонансный томограф. ОПК-2.	Лабораторная работа 12: Магнитно-резонансный томограф.	Работа в группе	10	2	
		СРС: Подготовка отчета.		10	0,8	
12	Знать, как провести подготовку к работе ангиографа.	Лабораторная работа 13: Ангиографическая система (реализация в интерактивной форме)	Работа в группе	10	2	
		СРС: Подготовка отчета.			0,8	

13	ОПК-2.					
14	Знать, как выбрать прибор для СМАД. Порядок подключения и отключения накопителя для холтера ОПК-2.	Лабораторная работа 14: Аппаратура для холтеровского мониторирования (суточного) ЭКГ.	Работа в группе	10	2	
		СРС: Подготовка отчета				
15	Знать и уметь выбрать прибор для СМАД. ОК-7.	Лабораторная работа 15: Аппаратура для СМАД. Выбор программного обеспечения для СМАД. <i>(реализация в интерактивной форме)</i>	Работа в группе	10	2	
		СРС: Подготовка отчета.		10	0,8	
16	Знать и понимать пределы возможности диагностических методов. ОК-7	Лабораторная работа 16: Вычисление показателей: Диагностическая чувствительность Диагностическая специфичность Предсказуемая ценность положительного результата Предсказуемая ценность отрицательного результата. <i>(реализация в интерактивной форме)</i>	Работа в группе	11	2	
		СРС: Подготовка отчета.		11	0,8	Сдача отчета
ИТОГО		Общий объем дисциплины			72	
в том числе:		Контактная работа			54	
		СРС			18	
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация				зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОК-7, ОПК-2 описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-7, ОПК-2 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и направленности (профилю) «Инженерное дело в медико-биологической практике» согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9.ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

5.3.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и/или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1.	Тема: Введение. Значение и задачи курса. Биофизические основы ЭКГ. 1.1. Задачи и значение дисциплины в системе подготовки бакалавров в области конструкция и основ функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии. 1.2. Структура и содержания дисциплины и ее связь с другими дисциплинами учебного плана. 1.3. Физические основы электрокардиографии.
2.	Тема: ЭКГ при нагрузочных пробах, при ВЭМ и на тредмиле. Аппаратура для проведения нагрузочных проб. 2.1. Нагрузочные пробы для выявления функциональной недостаточности миокарда вследствие недостаточного коронарного кровоснабжения. 2.2. Велоэргометр, его устройство, порядок выполнения пробы. 2.3. Нагрузка на тредмиле. 2.4. протоколы для проведения тредмил-теста (BRUCE). 2.5. Виды электрокардиографических отведений: двухместнокорригированные отведения Франка, МакФи-Парунгао.
3.	Тема: Холтеровское мониторирование ЭКГ. Основные требования к оборудованию. 3.1. Основные требования к оборудованию. 3.2. Продолжительность записи. 3.3. Выбор отведений для мониторирования ЭКГ. 3.4. Этапы анализа результатов холтеровского мониторирования. 3.5. Проведение функциональных проб. 3.6. Метод спектрального анализа вариабельность ритма сердца. 3.7. Временной анализ.
4.	Тема: Вектор-кардиография, аппаратура, опыт применения ортогональных систем отведений в клинической практике. 4.1. На чем основывается метод вектор-кардиографии. 4.2. Корригированные ортогональные системы Франка и МакФи-Парунгао. 4.3. Показания к вектор-кардиографии. 4.4. Методика векторкардиографического исследования.
5.	Тема: Неинвазивные методы определения артериального давления. 5.1. Аппаратура для неинвазивного измерения АД. 5.2. Циклические компрессионные методы. 5.3. Аускультивный метод (по Н.С. Короткову). 5.4. Осциллометрический метод измерения АД. 5.5. Метод оперативного измерения АД (от сокращения к сокращению сердца). 5.6. Фазовый и ультразвуковой методы измерения АД.
6.	Тема: Методы непрерывного неинвазивного определения артериального давления. 6.1. Компенсационные методы измерения АД. 6.2. Артериальная тонометрия. 6.3. Стандарты клинической верификации приборов для неинвазивного измерения АД. 6.4. Основные положения протоколов AAMI и BHS при неинвазивном тестировании приборов. 6.5. Основные положения протокола ESH2001 при неинвазивном тестировании приборов. 6.6. Контрольные (верифицирующие) измерения.
7.	Тема: Эхокардиография как метод лучевой диагностики. Физические методы и принципы ультразвуковой диагностики. 7.1. Физика ультразвука. 7.2. Ультразвуковой датчик и его работа. 7.3. Основные режимы ультразвукового изображения сердца.
8.	Тема: Допплер-эхокардиография. 8.1. Уравнение Допплера. 8.2. Типы излучаемого доплеровского режима (непрерывно-волновой и импульсно-волновой). 8.3. Цветовое доплеровское картирование кровотока. 8.4. Современные технологии и приемы получения эхокардиографических изображений. 8.5. К эхокардиография. 8.6. Трехмерная эхокардиография
9.	Тема: Радиоизотопные методы исследования в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. 9.1. Развитие метода. 9.2. Принципы получения изображения. 9.3. Критерии выбора радиофармпрепарата (РФП). 9.4. Позитронная эмиссионная томография. 9.5. Радионуклеидные методы исследования сердца. 9.6. Радиоизотопные методы исследования легких. 9.7. Принцип работы гамма-камеры. 9.8. Порядок подготовки гамма-камеры к работе.
10	Тема: Рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы.

10.1. Методика рентгенологического исследования и анализ изображения. 10.2. Компьютерная томография сердца и сосудов. 10.3. ЭЛТ, ее методика. 10.4. Мультиспектральная томография. 10.5. Магнитно-резонансная томография, технические принципы. 10.6. Методика выполнения МРТ сердца.

Текущий контроль – сдача отчета по лабораторной работе.

Критерии оценки текущего контроля.

Требования к отчету:

- отчет должен включать результаты выполнения лабораторной работы с их анализом;
- форма представления: рукописный или печатный текст.

Требования к устному ответу:

- корректность употребления терминологического аппарата дисциплины;
- ответ строится на изученном теоретическом материале;
- работа выполнена самостоятельно;
- проведен правильный анализ полученных результатов, сделаны аргументированные выводы.

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

5.3.2.1. Задания для проведения промежуточной аттестации должны соответствовать содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4, и определять степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

5.3.2.2. Задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета могут включать:

- вопросы (п.5.3.1.), требующие устного или письменного ответа;
- задания, требующие практического решения.

№ п/п	Задание
1	2
1.	Формируемые компетенции: ОПК-2, ОК-7 Вопросы устного характера: 1. Физические основы электрокардиографии. 2. Виды диагностического исследования (нагрузочные пробы, Холтеровское мониторирование). 3. Методы определения артериального давления. 4. Диагностика сердечно-сосудистой системы с использованием ультразвука. 5. Радиоизотопные и рентгенологические методы исследования сердечно-сосудистой системы. Практические задания: 1. Уметь владеть приемами, правилами и методами и регулировки узлов аппаратуры. 2. Уметь выполнять функции оператора сложных систем: КТ, МРТ, СКТ, гамма-камеры.
2.	Формируемые компетенции: ОПК-2 Практические задания: 1. Уметь проводить проверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
<u>Обязательная литература</u> 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. - 685 с.	10
2. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин. - Казань: Издательство КНИТУ, 2011. - 106 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619	ЭБС "Университетская библиотека online"
<u>Дополнительная литература</u> 1. Маликов, И. И. Конструкции и основы функционирования медицинских приборов и оборудования терапии и кардиологии: лабораторный практикум / И. И. Маликов, А. Г. Кузьмин. - Вологда : ВоГТУ, 2007. - 83 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/malikov/book7/2007_malikov_med_prib.pdf	12 ЭБ ВоГУ
2. Кузьмин, А. Г. Основы функциональной диагностики сердечно-сосудистых заболеваний: монография / А. Г. Кузьмин. - Вологда: ВоГТУ, 2011. - 163, [1] с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kuzmin/book1/2011_kuzmin_mon.pdf	11 ЭБ ВоГУ
3. Маликов, И. И. Поверка средств измерений медицинского назначения: справочное пособие [по эксплуатации, сервису и ремонту медицинской техники]: учебное пособие для вузов по направлению "Биомедицинская техника" / И. И. Маликов. - Вологда: ВоГТУ, 2007. - 142 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/malikov/book5/2007_malikov_poverka.pdf	14 ЭБ ВоГУ
<u>Учебно-методическая литература</u> 1. Биофизические основы электрокардиографии и техника ее регистрации: учебно-методическое пособие / А. Г. Кузьмин. - Вологда: ВоГУ, 2014. - 31 с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kuzmin/book2/2014_kuzmin_biofis_osn.pdf	15 ЭБ ВоГУ

Ответственный за библиографию Сальникова И. Н. Сальникова

6.2. Информационное обеспечение

При проведении дисциплины используется информационно-справочная система «Техэксперт».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	Ноутбук Samsung R-590 (1 шт.)	1-10
2.	Мультимедийный проектор BENQ (1 шт.)	1-10
3.	Компьютер KMRO-256 (1 шт.)	1-10
4.	Электрокардиограф ЭК1Т «Малыш»	2
5.	Записывающее устройство для холтер ЭКГ (1 шт.)	3,14
6.	Вектор-кардиограф (1 шт.)	4
7.	Аппарат Рива-Рочи (1 шт.), сфигмоманометр (1 шт.)	5,6
8.	СМАД	6,15
9.	Линейный датчик для мониторингирования (1 шт.), конвексный (1 шт.), сенторальный (1 шт.)	7
10.	Цветной доплеровский сканер Асизол 128 хр (1 шт.), цифровая система сонолайн у 50 (1 шт.)	7
11.	Радтометр (1 шт.), радиограф (1 шт.) гамма-камера (1 шт.)	9
12.	Рентгеновский цифровой комплекс (1 шт.)	11
13.	Компьютерный томограф (СКТ-60) (1 шт.)	10
14.	MPT (yi) 0,7 Тс (1 шт.)	12
15.	Ангиографический комплекс Thachiba 1500	13

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций и ПООП ВО по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки Инженерное делов медико-биологической практике и согласно рабочему учебному плану указанных направлений и профиля подготовки.