

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра « Промышленная электроника »

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

И.В. Макурин
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины « Диагностические медицинские аппараты и системы »

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»

Форма обучения Очная
Технология обучения Традиционная

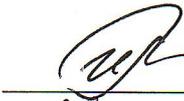
Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук, доцент

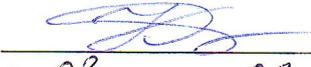

« 08 » 02 20 16 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


« 08 » 02 20 16 г.

Заведующий кафедрой ПЭ


« 08 » 02 20 16 г.

Декан электротехнического факультета


« 08 » 02 20 16 г.

Начальник учебно-методического
управления


« 08 » 02 20 16 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Диагностические медицинские аппараты и системы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 216, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Диагностические медицинские аппараты и системы</u>							
Цель дисциплины	Изучение на системном уровне принципов работы и проектирования различных видов диагностических медицинских аппаратов и систем							
Задачи дисциплины	Получение представлений об основных физических методах, используемых в медицинской технике для исследования функционального состояния организма человека							
Основные разделы дисциплины	Методы получения диагностической информации Обобщенные структуры электронной медицинской аппаратуры на примере электрофизиологической и фотометрической аппаратуры Съем электрофизиологической информации Устройства сопряжения электрофизиологической аппаратуры с организмом Устройства сопряжения фотометрических систем с организмом							
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
7 семестр	32	16	32	–	80	36	180	
ИТОГО:	32	16	32	–	80	36	180	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Диагностические медицинские аппараты и системы» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-2 Готовностью к участию в проведении	З1(ПК-2-5) Принципы проведения	У1(ПК-2-5) Обобщать техниче-	Н1(ПК-2-5) Иметь навыки выполнять

медико-биологических, экологических и научных исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	медико-биологических исследований и методы исследования механических проявлений жизнедеятельности	ские требования к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике	исследования с помощью диагностических аппаратов и систем
	32(ПК-2-5) Типовые схемные решения основных блоков и узлов диагностических медицинских аппаратов и систем	У2(ПК-2-5) Согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для диагностики с параметрами биообъекта	

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Диагностические медицинские аппараты и системы» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной входит, в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-2, в процессе изучения дисциплин:

Этап 1: ПК-2-1 «Программы моделирования процессов и устройств» и «Программирование и основы алгоритмизации в медико-биологической практике»

Этап 2: ПК-2-2 «Автоматизация обработки биомедицинской информации»

Этап 3: ПК-2-3 «Измерительные преобразователи и электроды» и «Лабораторно-аналитическая измерительная техника»

Этап 4: ПК-2-4 «Научно-исследовательская работа»

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Диагностические медицинские аппараты и системы» будут использованы при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», является основной для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Диагностические медицинские аппараты и системы» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	80
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	48
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	64
Промежуточная аттестация обучающихся	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	ЗУН
1	2	4	3	5	6
Раздел 1 Методы получения диагностической информации					
Тема 1. Биологический объект как объект исследования. Система методов медико-биологических исследований	Лекция	2	лекция-диалог	ПК-2	31(ПК-2-5)

1	2	4	3	5	6
Тема 1.2 Электрофизиологические и фотометрические методы	Лекция	2	лекция-диалог	ПК-2	31(ПК-2-5)
Морфологическая и функциональная сложность биологического объекта. Сложность измерения параметров состояния организма	Практическое занятие	2	лекция-диалог	ПК-2	У1(ПК-2-5)
Специфическая форма и взаимосвязь сигналов различной физической природы, несущих информацию о состоянии биообъекта	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-2	31(ПК-2-5) У1(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка к практическим занятиям	ПК-2	31(ПК-2-5) У1(ПК-2-5)
	СРС	3	подготовка и выполнение РГР	ПК-2	31(ПК-2-5) У1(ПК-2-5)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	4	–	–	–
	Практические занятия	2	–	–	–
	СРС	11	–	–	–
Раздел 2 Обобщенные структуры электронной медицинской аппаратуры на примере электрофизиологической и фотометрической аппаратуры					
Тема 2.1 Целевые функции электрофизиологической и фотометрической медицинской техники.	Лекция	2	традиционная	ПК-2	31(ПК-2-5)
Тема 2.2 Обобщенные схемы электрофизиологических и фотометрических исследований	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-2	31(ПК-2-5)
Электрофизиологические исследования	Практическое занятие	4	традиционная	ПК-2	У2(ПК-2-5)
Фотометрические исследования	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-2	31(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка к практическим занятиям	ПК-2	31(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка и выполнение РГР	ПК-2	31(ПК-2-5)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	4	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	12	–	–	–
Раздел 3 Съём электрофизиологической информации					
Тема 3.1 Электрические	Лекция	2	интерак-	ПК-2	32(ПК-2-5)

1	2	4	3	5	6
явления в живом организме. Электрические процессы на участке кожно-электродного контакта.			тивная лекция		
Тема 3.2 Методы измерения импеданса биотканей.	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 3.3 Электроемкостные методы физиологических исследований	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 3.4 Методы регистрации биоэлектрических потенциалов	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 3.5 Системы отведения биопотенциалов	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 3.6 Диагностические показатели, регистрируемые электрофизиологическими методами	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Диагностика электрической активности сердца человека	Лабораторная работа	8	работа с симулятором	ПК-2	У2(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
Диагностика мышечной активности	Лабораторная работа	6	работа с симулятором	ПК-2	У2(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
Диагностика электрической активности мозга человека	Лабораторная работа	8	работа с симулятором	ПК-2	У2(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
Измерение сопротивления тела	Лабораторная работа	8	работа с симулятором	ПК-2	У2(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
Системы отведений биопотенциалов	Практическое занятие	4	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Особенности систем отведений биопотенциалов	СРС	4	подготовка к лабораторным работам	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка к практическим занятиям	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка и выполнение РГР	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	12	–	–	–
	Лабораторные работы	30	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	12	–	–	–
Раздел 4 Устройства сопряжения электрофизиологической аппаратуры с организмом					
Тема 4.1 Эквивалентные схемы кожно-электродного контакта. Классификация накожных и подкожных электродов.	Лекция	2	интерактивная лекция	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 4.2 Артефакты электродных систем.	Лекция	2	интерактивная	ПК-2	32(ПК-2-5)

1	2	4	3	5	6
Комбинированный метод исследования погрешностей электрофизиологических методов.			лекция		
Тема 4.3 Типовые конструкции электродов для электрофизиологических исследований. Схемы проверки параметров электродов.	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 4.4 Входные цепи устройств регистрации биопотенциалов. Особенности проектирования усилителей биопотенциалов.	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Проектирование входных каскадов усилителей биопотенциалов.	Практическое занятие	4	традиционная	ПК-2	У2(ПК-2-5)
Эквивалентные схемы входной цепи усилителей биопотенциалов. Особенности проектирования усилителей биопотенциалов. Синфазные и дифференциальные помехи. Схемы подавления синфазных помех.	СРС	4	изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка к практическим занятиям	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка и выполнение РГР	ПК-2	32(ПК-2-5) У2(ПК-2-5)
ИТОГО по разделу 4	Лекции	8	–	–	–
	Практические занятия	4	–	–	–
	СРС	12	–	–	–
Раздел 5. Устройства сопряжения фотометрических систем с организмом					
Тема 5.1 Оптико-электрические измерительные преобразователи	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 5.2 Узлы и элементы оптико-электрических измерительных преобразователей	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Тема 5.3 Особенности проектирования кардиомониторов	Лекция	2	традиционная	ПК-2	32(ПК-2-5)
Измерение электроокулограммы	Лабораторная работа	4	работа с симулятором	ПК-2	Н1(ПК-2-5)
Узлы и элементы оптико-электрических измерительных преобразователей	Практическое занятие	3	работа с симулятором	ПК-2	31(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
Оптические элементы фотометров. Источники излучения. Преобразователи параметров лучистого потока в электриче-	СРС	4	подготовка к лабораторным работам	ПК-2	У1(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка	ПК-2	У1(ПК-2-5)

1	2	4	3	5	6
ский сигнал.			к практическим занятиям		Н1(ПК-2-5)
	СРС	4	подготовка и выполнение РГР	ПК-2	У1(ПК-2-5) Н1(ПК-2-5)
ИТОГО по разделу 5	Лекции	6	–	–	–
	Лабораторные работы	4	–	–	–
	Практические занятия	3	–	–	–
	СРС	12	–	–	–
Промежуточная аттестация по дисциплине		36	Экзамен	–	–
ИТОГО по дисциплине	Лекции	32	–	–	–
	Лабораторные работы	32	–	–	–
	Практические занятия	16	–	–	–
	СРС	64	–	–	–
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 180 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 45 час					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину *«Диагностические медицинские аппараты и системы»*, состоит из следующих компонентов: *изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка и оформление РГР.* Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Диагностика электрической активности сердца человека: Методические указания к лабораторной работе 1 по курсу «Диагностические медицинские аппараты и системы». / сост. Н.Н. Любушкина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. -19 с.

2) Диагностика мышечной активности: Методические указания к лабораторной работе 2 по курсу «Диагностические медицинские аппараты и системы». / сост. Н.Н. Любушкина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. -20 с.

3) Измерение электроокулограммы: Методические указания к лабораторной работе 3 по курсу «Диагностические медицинские аппараты и системы». / сост. Н.Н. Любушкина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. -21 с.

4) Диагностика электрической активности мозга человека: Методические указания к лабораторной работе 4 по курсу «Диагностические медицинские аппараты и системы». / сост. Н.Н. Любушкина. – Комсомольск-на-

Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. -16 с.

5) Измерение сопротивления тела: Методические указания к лабораторной работе 5 по курсу «Диагностические медицинские аппараты и системы»./ сост. Н.Н. Любушкина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. -22 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 3,5	У2(ПК-2-5), Н1(ПК-2-5)	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов
Разделы 1-5	31(ПК-2-5), 32(ПК-2-5), У1(ПК-2-5), У2(ПК-2-5), Н1(ПК-2-5)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	31(ПК-2-5), 32(ПК-2-5), У1(ПК-2-5), У2(ПК-2-5), Н1(ПК-2-5)	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-5	31(ПК-2-5), 32(ПК-2-5)	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр				
Промежуточная аттестация в форме экзамена				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8	Практическое задание 3.	в течение семестра	5 баллов	решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
9	Практическое задание 4.	в течение семестра	5 баллов	
10	Практическое задание 5.	в течение семестра	5 баллов	
11	Выполнение РГР	в течение семестра	5 баллов	
Текущая аттестация:		-	55 баллов	-
1	Экзамен		45	45 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 30 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 15 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
Промежуточная аттестация:		-	45 баллов	-
ИТОГО:			100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущего контроля по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				

Задания для текущего контроля

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа 1. Диагностика электрической активности сердца человека

- 1) Из каких функциональных блоков состоит измеритель электрокардиограммы?
- 2) Как измерить характеристику высокочастотного фильтра?
- 3) Какие характеристики имеет усилитель?
- 4) Для каких целей в схеме используется низкочастотный фильтр?
- 5) Как измерить электрокардиограмму человека?

Лабораторная работа 2. Диагностика мышечной активности

- 1) Как выполнить калибровку схемы преусилителя?
- 2) Как измерить характеристику режекторного фильтра?

- 3) Как измерить характеристику низкочастотного фильтра?
- 4) Как выглядит характеристика полупериодного выпрямителя?
- 5) Как измерить электромиограмму с использованием осциллографа.

Лабораторная работа 3. Измерение электроокулограммы

- 1) Как выполнить калибровку цепи горизонтального поверхностного электрода?
- 2) Какие характеристики должны иметь режекторный, высокочастотный и низкочастотный фильтры?
- 3) Каким образом выполняется калибровка цепи вертикального поверхностного электрода?
- 4) Как измерить характеристики усилителей?
- 5) Каким образом можно измерить электроокулограмму при помощи осциллографа?

Лабораторная работа 4. Диагностика электрической активности мозга человека

- 1) Как выполнить калибровку схемы предусилителя?
- 2) Из каких блоков состоит схема измерителя электроэнцефалограммы?
- 3) Какими должны быть характеристики режекторного, высокочастотного и низкочастотного фильтров?
- 4) Какими параметрами должен обладать усилитель?
- 5) Каким образом измеряется электроэнцефалограмма с использованием осциллографа?

Лабораторная работа 5. Измерение сопротивления тела

- 1) Какие блоки входят в состав измерителя сопротивления тела?
- 2) Как выполнить калибровку предусилителя?
- 3) Как измерить характеристики режекторного, высокочастотного и низкочастотного фильтров?
- 4) Какими параметрами должен обладать генератор с мостом Вина?
- 5) Как измерить сопротивление тела с использованием осциллографа?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие 1. Морфологическая и функциональная сложность биологического объекта. Сложность измерения параметров состояния организма.

Определение подсистем организма с точки зрения количества возможных состояний, качественных неоднородностей. Определение набора физиологических процессов и количества разнообразных медико-биологических показателей.

Практическое занятие 2. Электрофизиологические исследования.

Изучение обобщенных схем электрофизиологических экспериментов на примере электроэнцефалографии, электромиографии, электроокулографии и фотометрических измерений.

Практическое занятие 3. Системы отведений биопотенциалов.

Изучение принципов съема биопотенциалов при помощи электродов в зависимости от класса исследований. Треугольник Эйнтховена, подключение электродов по Вильсону, схема усиленных однополюсных отведений по Гольдбергу. Схема расположения электродов для электроэнцефалографии и электроокулографии.

Практическое занятие 4. Проектирование входных каскадов усилителей биопотенциалов.

Изучение эквивалентной схемы взаимодействия биообъекта через электроды с усилителем биопотенциалов. Способы устранения помех.

Практическое занятие 5. Узлы и элементы оптико-электрических измерительных преобразователей.

Оптико-электрические измерительные преобразователи, оптические элементы фотометров, источники излучения, преобразователи параметров лучистого потока в электрический сигнал.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Каждому студенту необходимо выполнить анализ методов функциональной диагностики, определить наиболее удобный метод, обоснование провести на основании сравнительного анализа существующих приборов.

Исходные данные для анализа

Методы диагностического исследования органов зрения.

Методы диагностического исследования органов дыхания.

Методы диагностического исследования кишечника и желудка.

Методы диагностического исследования головного мозга.

Методы диагностического исследования заболеваний сердца.

Методы диагностического исследования сосудов.

Методы диагностического исследования мочеполовой системы.

Методы диагностического исследования опорно-двигательного аппарата.

Методы диагностического исследования внутренних органов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные вопросы к экзамену

- 1 Особенности биологических систем как объектов исследования.
- 2 Структура методов медико-биологических исследований.
- 3 Технологические циклы медико-биологических экспериментов.
- 4 Схема измерительного канала.
- 5 Механокардиография и баллистокардиография.
- 6 Динамокардиография и сфигмография.
- 7 Механическая плетизмография.
- 8 Исследование механических параметров кровотока.
- 9 Спирография и аускультация.
- 10 Исследование электрического сопротивления биотканей.
- 11 Электропроводность биологических тканей на переменном токе.

- 12 Реография, диэлектрография.
- 13 Томография приложенных потенциалов.
- 14 Биопотенциалы и их параметры.
- 15 Электрография.
- 16 Электрокардиография.
- 17 Электроэнцефалография.
- 18 Законы образования теневых изображений.
- 19 Классификация рентгеновских исследований.
- 20 Методы, основанные на применении рентгенконтрастных веществ.
- 21 Принцип рентгеновской томографии.
- 22 Эхоимпульсные методы исследования.
- 23 Доплеровские ультразвуковые методы исследования.
- 24 Акустическая ультразвуковая микроскопия.
- 25 Методы исследований, основанные на применении внешнего магнитного поля.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Нефедов, Е. И. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами (с основами проектирования высокочастотной медико-биологической аппаратуры) : учеб. пособие / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин ; под ред. Е.И. Нефёдова, А.А. Хадарцева. - М. : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 344 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, органиченный. – Загл. с экрана.

2) Кожин, А. А. Физические методы в медицине: Учебное пособие / Кожин А.А. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2010. - 296 с. //ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, органиченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1) Корневский, Н.А. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 685с.

2) Корневский, Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 445с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Диагностические медицинские аппараты и системы» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение расчетно-графической работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (экзамену).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных и практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов. Оценке «отлично» соответствует 85 - 100 баллов; «хорошо» – 75 - 84; «удовлетворительно» – 65 - 74; менее 64 – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Расчетно-графическая работа

РГР ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе выполнения РГР студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами анализа конструкций диагностических приборов, их особенностями и возможностями. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход анализа.

При выполнении РГР студенты глубже изучают основную и специальную литературу, учатся работать с Internet ресурсами.

Содержание РГР

РГР состоит из пояснительной записки. Пояснительная записка должна содержать: введение, основную часть (этапы анализа со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть можно разбить на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 10 – 15 с.

Выполненная пояснительная записка должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата РГР на исправление.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины *«Диагностические медицинские аппараты и системы»* основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе подготовки РГР.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины *«Диагностические медицинские аппараты и системы»* используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
108/3	Лаборатория элементов и узлов биомедицинской и экологической техники	система биомедицинских измерений KL-72001	симулятор
		персональные компьютеры	
		NI VirtualBench	
		программное обеспечение KL-720	