

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 16.03.2025 10:01:42

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ca536f0fc6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у аспирантов базовых знаний о современных системах медицинского назначения, ознакомление аспирантов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной, и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомить аспирантов с особенностями сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью;
- расширить профессиональный кругозор о принципах построения, особенностях структурной организации, алгоритмах функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- получение навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ПК-2 - способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения;

ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинико-лабораторных исследований.

Разделы дисциплины

1. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов.
2. Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.
3. Аппараты и системы для физиотерапии.
4. Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.
5. Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор
по научной работе


О.Г. Добросердов
(подпись, инициалы, фамилия)

«01» сентября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
(наименование дисциплины)

направление подготовки _____ 12.06.01 _____
(цифр согласно ФГОС ВО)

Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
и наименование направления подготовки)

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
наименование направленности (профиля, специализации)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения _____ очная _____
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета «29» июня 2015 г. протокол №10.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол №1 «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Н.А. Корневский

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор Н.А. Корневский
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры _____ О.Ю. Прусова

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 30.08.15 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «29» 06 2016 г. на заседании кафедры БМИ 20.08.19

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов К.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 26.08.17

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов К.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2018 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 27.08.2018

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов К.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «29» 06 2019 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 01.07.22 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов К.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20__ г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Планируемые результаты обучения соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» является формирование у аспирантов базовых знаний о современных системах медицинского назначения, ознакомление аспирантов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- ознакомить аспирантов с особенностями сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью;
- расширить профессиональный кругозор о принципах построения, особенностях структурной организации, алгоритмах функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- получение навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» является формирование компетенций:

ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ПК-2 - способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения;

ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинико-лабораторных исследований.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» относится к разделу Б1 блока «Дисциплины».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины		Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины		144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		54
в том числе:		-
лекции		36
лабораторные занятия		-
практические занятия		18
экзамен		предусмотрен
зачет		не предусмотрен
курсовая работа (проект)		-
расчетно-графическая (контрольная) работа		-
Аудиторная работа (всего):		54
в том числе:		-
лекции		36
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		54
Контроль/экз (подготовка к экзамену)		36

Таблица 3.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	лб, час	пр, час			
1	2	3	4	5	7	8	9
1.	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	8		4	У1, У2, У3, МУ1	ЗП 16 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	8		4	У1,У2, У3, У4, У5,МУ1	ЗП 17 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
3.	Аппараты и системы для физиотерапии.	10		4	У1,У2,У3, МУ1	ЗП 17 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	6		4	У1	ЗП 18 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	4		2	У1	ЗП 18 неделя семестра	ОПК2

				ИТ, Э
Итого	36		18	

ЗП – защита практического занятия в виде собеседования; ИТ – итоговый тест; Э – экзамен.

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	Предмет и задачи курса. Особенности организации и функционирования биотехнических систем. Диагностические приборы и систем для исследования биоэлектрической активности организма. Электрокардиографы. Кардиомониторы. Электроэнцефалографы. Электромиографы. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и БАТ. Реографы.
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	Киническая аппаратура для не инвазивного исследования оптических свойств биообъектов. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы. Медицинская аппаратура для не инвазивного измерения температуры.
3	Аппараты и системы для физиотерапии.	Лечебные воздействия физических полей. Классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током. аппараты для терапии постоянным электрическим полем. Аппараты для терапии токами низких и средних частот. Аппараты для УВЧ терапии. Аппараты для дециметровой и микроволновой терапии. Биостимуляторы. Аппараты для воздействия ионизирующими излучениями. Аппараты для магнитотерапии. Средства лазерной терапии. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Аппараты для воздействия на биологически активные точки. Электронные ингаляторы.
4	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	Применение физических полей для разрушения биологических тканей и чужеродных структур. Лазерные скальпели. Ультразвуковые скальпели. Аппараты для поддержки кровообращения. Наркозно-дыхательная аппаратура. Технические средства для микрохирургии.
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	Искусственные органы и их элементы. Имплантируемые биостимуляторы. Биоуправляемые протезы конечностей. Технические средства для реабилитации и физкультурно-оздоровительных комплексов

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Типовые структуры электрофизиологической аппаратуры, использующей аналоговые интерфейсы AFE	4
2.	Аналоговый интерфейс обработки электрокардиограмм ADAS 1000	4
3.	Комплекс для съема и обработки электрофизиологической информации «Нейро-	4

	спектр»	
4.	Исследование variability сердечного ритма и кардиоскулярных тестов	4
5.	Лабораторные анализаторы на базе LMP 901XX	2
Итого:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА)

Таблица 3.5 - Самостоятельная работа аспирантов

№ раздела	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1.	Приборы, системы и изделия для исследования электрофизиологических процессов	16 неделя	11
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	17 неделя	11
3.	Аппараты и системы для физиотерапии	17 неделя	11
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение	18 неделя	11
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	18 неделя	10
Итого:			54

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ;
- полиграфическим центром (типографией) университета:
 - помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к специализированным базам данных, библиотечному фонду университета, включающим монографии, ведущие отечественные и зарубежные научные журналы по основным разделам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в классе с 5 компьютерными рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Учебно-методической и информационное обеспечение дисциплины приведено в разделе 8.

5. Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенции обучающегося по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 - Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1.	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	Лекция-визуализация Проблемное обучение	8 4
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	Лекция-визуализация Проблемное обучение	8 4
3.	Аппараты и системы для физиотерапии	Лекция-визуализация Проблемное обучение	10 4
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	Лекция-визуализация Проблемное обучение	6 4
5.	Технические средства реабилитации	Лекция-визуализация Проблемное обучение	4 2
Итого:		в часах	54

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработаны контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам практических занятий в форме собеседования (приведены в фонде оценочных средств).

2. Итоговые тесты (приведены в фонде оценочных средств).

Оценка знаний на промежуточной аттестации (экзамене) осуществляется путем ответов на вопросы в форме собеседования.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка умений и знаний и формирование компетенций.

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

Таблица 6.1 - Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности	Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения
			Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга
			Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований
			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
		Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	
ПК-2 - способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических		Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения

систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинко-лабораторных исследований		Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения
			Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга
			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		

			диагностических исследований
	Уметь проводить клинико-диагностические исследования на оборудовании выбранном экспертом	Уметь дополнительно к пороговому уровню формулировать рекомендации по выбору оборудования	Уметь дополнительно к продвинутому уровню оптимизировать проведение исследований
	Владеть приемом работы с оборудованием клинико-лабораторных исследований	Владеть дополнительно к пороговому уровню информацией о перспективных методах исследований	Владеть дополнительно к продвинутому уровню методами оптимизации медико-биологических исследований

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	1	Оценивая ответ, учитывают следующие основные критерии: - уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии); - умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	2	- качество изложения материала, то есть четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости); - способность устанавливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и красота мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов.
3	Аппараты и системы для физиотерапии	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	3	Критерии оценок: Оценка отлично – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками.
4	Хирургическая техника и сопутствующие технические обеспечения	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	4	Хорошая оценка ставится, если качественные характеристики, описанные в оценке отлично находятся в интервале 70-90%.
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	ОПК 2	Л ПЗ	ВСПЗ	5	Удовлетворительная оценка ставится, если качественные характеристики оценки отлично колеблются в интервале 50-69%. Оценка не удовлетворительно ставится если качественные характеристики описыва-

				ИТ, Э		вающие отличную оценку ниже 50%.
--	--	--	--	-------	--	----------------------------------

Л – лекция; ПЗ – практические занятия; ВСПЗ – вопросы собеседования к практического задания; ИТ – итоговый тест; Э – экзамен.

Критерии оценок:

Аспирант допускается к экзамену при условии, что он выполнил все практические работы и ответил не менее чем на 50% заданных в ходе собеседования вопросов, а так же при условии правильного ответа не менее чем на 50% вопросов итогового теста.

В качестве базовой шкалы оценивания используется информация из седьмой колонки табл.

6.3

Дополнительные баллы, на усмотрение экзаменационной комиссии, могут быть поставлены с учетом защиты практических занятий и итогового тестирования.

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

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.2.

- Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины (раздел «фонд оценочных средств»).

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

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы для собеседования к практическому занятию №2:

1. Нарисуйте структурную схему ADAS 1000 и расскажите о значении её элементов.
2. Расскажите о принципах настройки ADAS 1000.
3. Нарисуйте несколько вариантов подключения к «внешнему обрамлению».
4. Как осуществляется контроль качества прикрепления электродов в микросхеме ADAS 1000?
5. Как осуществляется контроль параметров дыхания?
6. Какие механизмы фильтрации заложены в микросхему ADAS 1000?
7. По каким критериям осуществляется обмен данными и настройка ADAS 1000?

Пример итогового теста:

При проектировании усилителей ЭКС рекомендуется поддерживать ток покоя в цепи пациента на уровне:

- | | |
|-------------|-------------|
| а) 0,1 мкА; | г) 2,0 мкА; |
| б) 0,5 мкА; | д) 5 мкА. |
| в) 1,0 мкА; | |

Пример вопросов к экзамену:

Типовая структура кардиомонитора.

Медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры.

Лечебные воздействия физических полей.

Искусственные органы и их элементы.

7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль не предусмотрен описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в таблице 6.3

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 688 с. Гриф: Рекомендовано УМО.

2. Корневский, Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 448 с. Гриф: Рекомендовано УМО.

б) Дополнительная литература

3. Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст]: учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 432 с.

4. Корневский, Н.А. Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий [Текст]: монография / Курский гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 235 с.

5. Корневский, Н.А. Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий [Электронный ресурс] : монография / Курский гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 235 с.

6. Корневский, Н.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Текст] : учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 986 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальности 201000 / сост.: Н. А. Корневский, Д. Е. Скопин, С. Е. Солошенко. - Электрон. текстовые дан. (1542 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2014 - Ч. 1: Диагностическая техника / Юго-Запад. гос. ун-т ; Юго-Запад. гос. ун-т. - 2014. - 138 с.

2. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальности 201000 / сост.: Н. А. Корневский, Д. Е. Скопин, С. В. Солошенко. - Электрон. текстовые дан. (2264 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2014 - Ч. 2: Терапевтическая техника / Юго-Запад. гос. ун-т. - 2014. - 130 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной сети Интернет

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

8.4 Перечень информационных технологий

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156А-140624-192234.

Продукты Microsoft Office, лицензионный договор IT000012385.

8.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основным видом аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия, предназначенные для изучения наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для изучения профессионально терминологии, развития умений и навыков в области медицинской техники, подготовке докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии по научной и профессиональной тематике, закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель и характеризующего его основную проблематику. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, оценивая работу каждого аспиранта. Практические занятия так же проходят в форме собеседования, которые готовятся как на занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям аспирант имеет возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, аспиранты в праве, о согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

При освоении данной дисциплины аспирант может пользоваться библиотекой ВУЗа, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

В процессе подготовки следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы ещё до экзамена не оставалось непонятных вопросов;
- необходимо строго следить за точностью своих выражений и правильности употребляемых терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь аспиранту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к экзамену необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

8.6 Другие учебно-методические материалы

Исследовательские научные статьи и патенты на изобретение и полезные модели.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аспирантам в ходе самостоятельной работы предоставлена возможность использования компьютерного и лабораторного оборудования кафедры и научных подразделений Юго-Западного государственного университета.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) – выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Для проведения практических занятий рабочие места аспирантов оснащены отладочным модулем интерфейса для съема электрофизиологической информации EVAL-ADAS1000SDZ; платформа ARDUINO UNO; лабораторный научно-исследовательский комплекс для съема и обработки электрофизиологической информации компаний Нейрософт в составе: комплекс реографический 6-канальный «Рео-спектр 3» (комплектация Рео-Спектр-3/Р)/1.0; Комплекс компьютерный многофункциональный для исследований ЭЭГ и ВП «Нейрон-Спектр_4/П» с программой и оборудованием «Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ/1.00», ПЭВМ С402860 Ц-Intel Core i5 6500/H170-PRO RTL/2x8Gb/120GB/1TB/DVDRW/LCD»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор
по научной работе

О.Г. Добросердов
(подпись, инициалы, фамилия)

«01» сентября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
(наименование дисциплины)

направление подготовки 12.06.01
(цифр согласно ФГОС ВО)

Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
и наименование направления подготовки)

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
наименование направленности (профиль, специализации)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения заочная
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета «29» июня 2015 г. протокол №10.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол №1 «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Н.А. Корневский

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор Н.А. Корневский
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры _____ О.Ю. Прусова

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСИТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 11
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСИТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 11
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПО и БСИТ направленность (профиль, специализация) ПС и ИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 30.08.15 11
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры БМИ 30.08.19 11

Зав. кафедрой _____  Корнилов Р.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 26.08.2017

Зав. кафедрой _____  Корнилов Р.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2018 г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2018

Зав. кафедрой _____  Корнилов Р.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «24» 06 2019 г. на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2019

Зав. кафедрой _____  Корнилов Р.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20____ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

1 Планируемые результаты обучения соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» является формирование у аспирантов базовых знаний о современных системах медицинского назначения, ознакомление аспирантов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной и других типов приборов, аппаратов, систем и комплексов, используемых в медицине.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- ознакомить аспирантов с особенностями сопряжения медицинской техники с биологическими объектами, обладающими высокой морфологической и функциональной сложностью;
- расширить профессиональный кругозор о принципах построения, особенностях структурной организации, алгоритмах функционирования наиболее распространенных и перспективных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- получение навыков в решении задач многокритериального выбора медицинской техники по заданным медико-техническим требованиям и в умении анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач с выдачей рекомендаций по их приобретению, эксплуатации и обслуживанию.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» является формирование компетенций:

ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ПК-2 - способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения;

ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинико-лабораторных исследований.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» относится к разделу Б1 блока «Дисциплины».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	-
лекции	36
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
экзамен	предусмотрен
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	-
расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	-
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36

Таблица 3.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	лб, час	пр, час			
1	2	3	4	5	7	8	9
1.	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	8		4	У1, У2, У3, МУ1	ЗП 16 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	8		4	У1, У2, У3, У4, У5, МУ1	ЗП 17 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
3.	Аппараты и системы для физиотерапии.	10		4	У1, У2, У3, МУ1	ЗП 17 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	6		4	У1	ЗП 18 неделя семестра	ОПК2, ПК2, ПК3
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	4		2	У1	ЗП 18 неделя семестра	ОПК2

					ИТ, Э
Итого	36		18		

ЗП – защита практического занятия в виде собеседования; ИТ – итоговый тест; Э – экзамен.

Таблица 3.3 – Краткое содержание лекционного курса

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	Предмет и задачи курса. Особенности организации и функционирования биотехнических систем. Диагностические приборы и систем для исследования биоэлектрической активности организма. Электрокардиографы. Кардиомониторы. Электроэнцефалографы. Электромиографы. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и БАТ. Реографы.
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма.	Киническая аппаратура для не инвазивного исследования оптических свойств биообъектов. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы. Медицинская аппаратура для не инвазивного измерения температуры.
3	Аппараты и системы для физиотерапии.	Лечебные воздействия физических полей. Классификация методов и средств для терапии. Аппараты для терапии постоянным током. аппараты для терапии постоянным электрическим полем. Аппараты для терапии токами низких и средних частот. Аппараты для УВЧ терапии. Аппараты для дециметровой и микроволновой терапии. Биостимуляторы. Аппараты для воздействия ионизирующими излучениями. Аппараты для магнитотерапии. Средства лазерной терапии. Ультразвуковые терапевтические аппараты. Аппараты для воздействия на биологически активные точки. Электронные ингаляторы.
4	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	Применение физических полей для разрушения биологических тканей и чужеродных структур. Лазерные скальпели. Ультразвуковые скальпели. Аппараты для поддержки кровообращения. Наркозно-дыхательная аппаратура. Технические средства для микрохирургии.
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций.	Искусственные органы и их элементы. Имплантируемые биостимуляторы. Биоуправляемые протезы конечностей. Технические средства для реабилитации и физкультурно-оздоровительных комплексов

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 – Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Типовые структуры электрофизиологической аппаратуры, использующей аналоговые интерфейсы AFE	4
2.	Аналоговый интерфейс обработки электрокардиограмм ADAS 1000	4
3.	Комплекс для съема и обработки электрофизиологической информации «Нейро-	4

	спектр»	
4.	Исследование variability сердечного ритма и кардиоскулярных тестов	4
5.	Лабораторные анализаторы на базе LMP 901XX	2
Итого:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА)

Таблица 3.5 - Самостоятельная работа аспирантов

№ раздела	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1.	Приборы, системы и изделия для исследования электрофизиологических процессов	12 неделя	11
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	13 неделя	11
3.	Аппараты и системы для физиотерапии	14 неделя	11
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение	15 неделя	11
5.	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	16 неделя	10
Итого:			54

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ;
- полиграфическим центром (типографией) университета:
 - помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к специализированным базам данных, библиотечному фонду университета, включающим монографии, ведущие отечественные и зарубежные научные журналы по основным разделам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в классе с 5 компьютерными рабочими местами, оборудованными ПЭВМ в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Учебно-методической и информационное обеспечение дисциплины приведено в разделе 8.

5. Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенции обучающегося по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализацию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 - Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1.	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	Лекция-визуализация Проблемное обучение	8 4
2.	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	Лекция-визуализация Проблемное обучение	8 4
3.	Аппараты и системы для физиотерапии	Лекция-визуализация Проблемное обучение	10 4
4.	Хирургическая техника и сопутствующее техническое обеспечение.	Лекция-визуализация Проблемное обучение	6 4
5.	Технические средства реабилитации	Лекция-визуализация Проблемное обучение	4 2
Итого:		в часах	54

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработаны контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам практических занятий в форме собеседования (приведены в фонде оценочных средств).

2. Итоговые тесты (приведены в фонде оценочных средств).

Оценка знаний на промежуточной аттестации (экзамене) осуществляется путем ответов на вопросы в форме собеседования.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка умений и знаний и формирование компетенций.

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

Таблица 6.1 - Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности	Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения
			Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга
			Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований
			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
		Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	
ПК-2 - способностью анализировать и выявлять проблемы в области биотехнических		Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения

систем и технологий и ставить задачи исследования для их решения			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинко-лабораторных исследований		Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем	Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения
			Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга
			Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений
			Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
			Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		

			диагностических исследований
	Уметь проводить клинико-диагностические исследования на оборудовании выбранном экспертом	Уметь дополнительно к пороговому уровню формулировать рекомендации по выбору оборудования	Уметь дополнительно к продвинутому уровню оптимизировать проведение исследований
	Владеть приемом работы с оборудованием клинико-лабораторных исследований	Владеть дополнительно к пороговому уровню информацией о перспективных методах исследований	Владеть дополнительно к продвинутому уровню методами оптимизации медико-биологических исследований

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Приборы, системы и изделия исследования электрофизиологических процессов	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	1	Оценивая ответ, учитывают следующие основные критерии: - уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии); - умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
2	Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	2	- качество изложения материала, то есть четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости); - способность устанавливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и красота мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов.
3	Аппараты и системы для физиотерапии	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	3	Критерии оценок: Оценка отлично – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками.
4	Хирургическая техника и сопутствующие технические обеспечения	ОПК 2 ПК 2 ПК 3	Л ПЗ	ВСПЗ	4	Хорошая оценка ставится, если качественные характеристики, описанные в оценке отлично находятся в интервале 70-90%.
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций	ОПК 2	Л ПЗ	ВСПЗ	5	Удовлетворительная оценка ставится, если качественные характеристики оценки отлично колеблются в интервале 50-69%. Оценка не удовлетворительно ставится если качественные характеристики описыва-

				ИТ, Э		вающие отличную оценку ниже 50%.
--	--	--	--	-------	--	----------------------------------

Л – лекция; ПЗ – практические занятия; ВСПЗ – вопросы собеседования к практического задания; ИТ – итоговый тест; Э – экзамен.

Критерии оценок:

Аспирант допускается к экзамену при условии, что он выполнил все практические работы и ответил не менее чем на 50% заданных в ходе собеседования вопросов, а так же при условии правильного ответа не менее чем на 50% вопросов итогового теста.

В качестве базовой шкалы оценивания используется информация из седьмой колонки табл.

6.3

Дополнительные баллы, на усмотрение экзаменационной комиссии, могут быть поставлены с учетом защиты практических занятий и итогового тестирования.

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

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.2.

- Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины (раздел «фонд оценочных средств»).

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

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы для собеседования к практическому занятию №2:

1. Нарисуйте структурную схему ADAS 1000 и расскажите о значении её элементов.
2. Расскажите о принципах настройки ADAS 1000.
3. Нарисуйте несколько вариантов подключения к «внешнему обрамлению».
4. Как осуществляется контроль качества прикрепления электродов в микросхеме ADAS 1000?
5. Как осуществляется контроль параметров дыхания?
6. Какие механизмы фильтрации заложены в микросхеме ADAS 1000?
7. По каким критериям осуществляется обмен данными и настройка ADAS 1000?

Пример итогового теста:

При проектировании усилителей ЭКС рекомендуется поддерживать ток покоя в цепи пациента на уровне:

- | | |
|-------------|-------------|
| а) 0,1 мкА; | г) 2,0 мкА; |
| б) 0,5 мкА; | д) 5 мкА. |
| в) 1,0 мкА; | |

Пример вопросов к экзамену:

Типовая структура кардиомонитора.

Медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры.

Лечебные воздействия физических полей.

Искусственные органы и их элементы.

7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль не предусмотрен описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в таблице 6.3

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 688 с. Гриф: Рекомендовано УМО.

2. Корневский, Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем [Текст] : учебник / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 448 с. Гриф: Рекомендовано УМО.

б) Дополнительная литература

3. Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Текст]: учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 432 с.

4. Корневский, Н.А. Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий [Текст]: монография / Курский гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 235 с.

5. Корневский, Н.А. Синтез систем для лечебно-оздоровительных мероприятий [Электронный ресурс] : монография / Курский гос. техн. ун-т, Санкт-Петербургский гос. электротехн. ун-т ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 235 с.

6. Корневский, Н.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы [Текст] : учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин ; Курский государственный технический университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет. - 2-е изд. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 986 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальности 201000 / сост.: Н. А. Корневский, Д. Е. Скопин, С. Е. Солошенко. - Электрон. текстовые дан. (1542 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2014 - Ч. 1: Диагностическая техника / Юго-Запад. гос. ун-т ; Юго-Запад. гос. ун-т. - 2014. - 138 с.

2. Биотехнические системы медицинского назначения [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов специальности 201000 / сост.: Н. А. Корневский, Д. Е. Скопин, С. В. Солошенко. - Электрон. текстовые дан. (2264 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2014 - Ч. 2: Терапевтическая техника / Юго-Запад. гос. ун-т. - 2014. - 130 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной сети Интернет

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

8.4 Перечень информационных технологий

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156А-140624-192234.

Продукты Microsoft Office, лицензионный договор IT000012385.

8.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основным видом аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия, предназначенные для изучения наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для изучения профессионально терминологии, развития умений и навыков в области медицинской техники, подготовке докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии по научной и профессиональной тематике, закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности аспирантов по изучаемой дисциплине.

Практические занятия начинаются со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель и характеризующего его основную проблематику. В заключительном слове преподаватель подводит итоги занятия, оценивая работу каждого аспиранта. Практические занятия так же проходят в форме собеседования, которые готовятся как на занятиях, так и в ходе самостоятельной работы.

При подготовке к практическим занятиям аспирант имеет возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем, аспиранты в праве, о согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

При освоении данной дисциплины аспирант может пользоваться библиотекой ВУЗа, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

В процессе подготовки следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- необходимо стремиться к пониманию всего материала, чтобы ещё до экзамена не оставалось непонятных вопросов;
- необходимо строго следить за точностью своих выражений и правильности употребляемых терминов;
- не следует опасаться дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь аспиранту или сэкономить время;
- прежде чем отвечать на вопрос, необходимо сначала правильно его понять;
- к экзамену необходимо готовиться на протяжении всего межсессионного периода.

8.6 Другие учебно-методические материалы

Исследовательские научные статьи и патенты на изобретение и полезные модели.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аспирантам в ходе самостоятельной работы предоставлена возможность использования компьютерного и лабораторного оборудования кафедры и научных подразделений Юго-Западного государственного университета.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) – выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Для проведения практических занятий рабочие места аспирантов оснащены отладочным модулем интерфейса для съема электрофизиологической информации EVAL-ADAS1000SDZ; платформа ARDUINO UNO; лабораторный научно-исследовательский комплекс для съема и обработки электрофизиологической информации компаний Нейрософт в составе: комплекс реографический 6-канальный «Рео-спектр 3» (коплектация Рео-Спектр-3/Р)/1.0; Комплекс компьютерный многофункциональный для исследований ЭЭГ и ВП «Нейрон-Спектр_4/П» с программой и оборудованием «Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ/1.00», ПЭВМ С402860 Ц-Intel Core i5 6500/H170-PRO RTL/2x8Gb/120GB/1TB/DVDRW/LCD»

