

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Медицинская электроника и измерительные преобразователи»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Т.М. Чмерева

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

подпись

расшифровка подписи

Климова Т.В.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименования

личная подпись

расшифровка подписи

Бергинский В.А.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

№ регистрации 32781

© Климова Т.В., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

обучение студентов основным принципам работы параметрических и генераторных преобразователей, измерительных и согласующих усилителей, аналоговых фильтров, микропроцессоров и контроллеров.

Задачи:

- изучить типы и характеристики преобразователей, усилителей, аналоговых фильтров и измерительно-диагностических систем;
- приобрести навыки методов обработки информации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: Способы и методы самообразования и самоорганизации Уметь: Применять способы и методы самообразования и самоорганизации в любой ситуации Владеть: Навыками самообразования и самоорганизации	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: Основы математики и естественных наук, а также методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук Уметь: Применять базовые знания математики и естественных наук в учебной деятельности Владеть: Использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать: базовые знания фундаментальных разделов математики Уметь: создавать математические модели типовых профессиональных задач Владеть: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
<p><u>Знать:</u> теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики</p> <p><u>Уметь:</u> Решать учебные задачи с применением знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики</p> <p><u>Владеть:</u> способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p>	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
<p><u>Знать:</u> Законы и явления разделов физики «электричество», «физика твердого тела»</p> <p><u>Уметь:</u> Применять знания, полученные при изучении разделов «электричество», «физика твердого тела», при анализе электронных схем</p> <p><u>Владеть:</u> использовать специализированные знания в области физики для освоения дисциплины «Медицинская электроника и измерительные преобразователи»</p>	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
<p><u>Знать:</u> современные приборные базы (в том числе сложное физическое оборудование) и информационные технологии</p> <p><u>Уметь:</u> проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий</p> <p><u>Владеть:</u> Оценивать результаты своих исследований с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
<p><u>Знать:</u> теории и методы исследований в медицинской электронике</p> <p><u>Уметь:</u> Применять на практике профессиональные знания</p> <p><u>Владеть:</u> профессиональными знаниями в медицинской электронике и быть готовым применить их определенных условиях</p>	ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований
<p><u>Знать:</u> Основные термины, законы, изучаемые по дисциплине «Медицинская электроника и измерительные преобразователи»</p> <p><u>Уметь:</u> Решать задачи по дисциплине «Медицинская электроника и измерительные преобразователи» и применять их при освоении профильных физических дисциплин</p> <p><u>Владеть:</u></p>	ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Навыками применения на практике профессиональных знаний и умений, полученных при освоении профильных физических дисциплин	
<p>Знать: методы обработки, анализа и синтеза физической информации</p> <p>Уметь: Искать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации</p> <p>Владеть: пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в медицинской электроники</p>	ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	72	72	144
Контактная работа:	34,25	24,25	58,5
Лекции (Л)	18	10	28
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	37,75	47,75	85,5
<ul style="list-style-type: none"> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) 			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в предмет.		2	2		4
2	Виды электрических сигналов		4	4		16
3	Элементная база электронных систем		4	2		8
4	Электронные усилители. Схемотехника усилительных устройств		6	6		6
5	Генераторы импульсов		2	2		4
	Итого:	72	18	16		38

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Логические основы цифровых устройств		4	6		18
7	Лечебные электронные системы		2	2		15
8	Электробезопасность при работе с медицинской аппаратурой		4	6		15
	Итого:	72	10	14		48
	Всего:	144	28	30		86

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Введение в предмет.

Предмет и задачи медицинской электроники, краткая историческая справка. Общая схема диагностических аппаратов и систем. Медицинские электронные системы. Устройства съема информации. Виды электродов для съема биопотенциалов. Датчики. Устройства отображения и регистрации медицинской информации.

№2 Виды электрических сигналов

Формы электрических сигналов и их изменение. Простейшие RC–фильтры, амплитудно–частотные характеристики RC–цепей.

№3 Элементная база электронных систем

Пассивные элементы электрической цепи. Полупроводниковые элементы электрических схем (диоды, полярные и биполярные транзисторы). Вольт-амперная характеристика, свойства, назначение, основные схемы с применением п/п элементов, схемы включения.

№4 Электронные усилители. Схемотехника усилительных устройств

Принципы построения электронных усилителей. Обратная связь в усилителях и ее виды. Схема однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе с ОЭ. Транзисторный ключ. Дифференциальный усилитель. Режимы работы усилительных каскадов. Каскады на биполярных и полевых транзисторах. Усилители мощности на транзисторах. Операционные усилители. Помехи и шумы в операционных усилителях. Инвертирующий и неинвертирующий усилители. Сумматоры и дифференциальные усилители. Интеграторы и дифференциаторы на операционных усилителях.

№5 Генераторы импульсов

Импульсные токи в электротерапии. Автогенераторы LC и RC типа. Мультивибраторы. Генераторы импульсов различной формы.

№6 Логические основы цифровых устройств

Общие сведения о цифровых устройствах. Элементы логики. Комбинационные и последовательностные устройства. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

№7 Лечебные электронные системы

Электростимуляция. НЧ-, ВЧ- и УВЧ-аппаратура (дефибриляция, дарсонвализация, гальванизация, диатермия, индуктотермия, микроволновая и ДЦВ-терапия, УВЧ-терапия и др.). Приборы для усиления и регистрации биоэлектрической активности (ЭКГ, ЭЭГ и др.). Электробезопасность электронно–медицинской аппаратуры. Основные технические решения.

№8 Электробезопасность при работе с медицинской аппаратурой

Опасности при эксплуатации отдельных видов аппаратуры (Физеотерапевтической). Защита от прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2,3	1	Решение задач на законы Кирхгофа	6
4,5	2	Полупроводниковые элементы электрических схем (диоды, полярные и биполярные транзисторы)	4
6	3	Измерение импеданса биологических тканей	2
7	4	Исследование полупроводникового диода. Аппарат для гальванизации	2
8	5	Изучение входных и выходных характеристик биполярного транзистора	2
9	6	Изучение входных и выходных характеристик полевого транзистора. Биения	2
10	7	Усилители	2
11,12	8	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	4
13	9	Генераторы импульсов	2
14,15	10	Логические элементы. Триггеры	4
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учеб. для мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко . - 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 560 с. : ил. - (Высшее образование). - На обл. загл.: Медицинская и биологическая физика. - Предм. указ.: с. 545-559. - ISBN 978-5-358-04435-7.

5.2 Дополнительная литература

Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / В.В. Тучин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2010. - 500 с. - ISBN 978-5-9221-1278-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75958>

5.3 Периодические издания

1. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
2. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Медицинская биофизика: молекулы и болезни»;
- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Безопасность жизнедеятельности»;
- <http://kvant.mccme.ru/> - научно-популярный физико-математический журнал «Квант»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. <https://www.scopus.com/> - реферативная база данных / компания Elsevier;

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;