

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.01.2023 16:56:35

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4e0a7c830ac76b9d736f5849c616cb2c5f4a71d6ca

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра медицинской физики с курсом информатики



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

В.Н. Павлов

« 13 »

января

2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинская электроника

Специальность	30.05.01	Медицинская биохимия
Форма обучения	очная	
Срок освоения ООП	6 лет	
Курс V		Семестр - 9
Контактная работа - 72 часа		Зачет – (9 семестр)
Лекции - 16 час		
Практические занятия - 56 часов		Всего – 108 часов (3 зачетных единиц)
Самостоятельная работа - 36 часов		

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ №998 от 13.08.2020 г;
- 2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» мая 2021 г., протокол № 6;
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №613н от 04.08.2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-биохимик».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры Медицинской физики с курсом информатики, от «25» мая 2021 г., протокол № 5

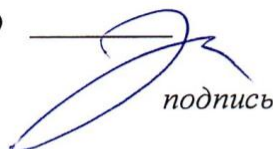
Заведующий кафедрой



А.А. Кудрейко.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело, 30.05.01 Медицинская биохимия и направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело от «25» мая 2021 г., протокол № 8

Председатель УМС по специальностям МПД, МБХ, СД
профессор



подпись

Ш.Н. Галимов

Старший преподаватель каф. мед физики
с курсом информатики



Р.И. Галеева

Содержание рабочей программы

1	Пояснительная записка	4
2	Вводная часть	5
3	Основная часть	7
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
3.2.	Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	7
3.3	Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	9
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)	9
3.6.	Лабораторный практикум	9
3.7.	Самостоятельная работа обучающихся	10
3.8.	Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	10
3.9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	11
3.10.	Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)	12
3.11.	Образовательные технологии	12
3.12.	Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи последующими дисциплинами	12
4.	Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	13
5.	Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами специальности	
6.	Протоколы утверждения	
7.	Рецензии	
8.	Лист актуализации	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время информативные признаки физиологического состояния организма человека стремятся представить электрическим сигналом. Информацию, представленную электрическим сигналом, удобно преобразовать в цифровой двоичный код, автоматически регистрировать и передавать на расстояние, а также обрабатывать математическими методами и алгоритмами и длительно хранить в компьютерных системах (персональные компьютеры, центры обработки данных). Для осуществления указанных задач в медицинской практике используются различные электронные устройства. В связи с этим изучение курса «Медицинская электроника» обучающихся по специальности 30.05.01 - Медицинская биохимия весьма актуален, так как целью преподавания дисциплины является обучение обучающихся основам знаний, необходимых для грамотного использования современной электронной измерительной и медицинской аппаратуры, предназначенной для научных исследований и использования в практическом здравоохранении.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: изучение обучающимися физических процессов в элементах электронной и полупроводниковой техники, их основных параметров и характеристик.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теории электрических цепей и электронных компонентов, используемых в биотехнических устройствах и приборах;

- приобретение навыков в выборе, обосновании, расчете и построении (синтезе) электрических и электронных цепей, схем, узлов, устройств и приборов биотехнического назначения;

- приобретение базовых знаний о преобразовании сигналов в электрических и радиоэлектронных цепях и устройствах, моделировании электрических цепей и выборе соответствующих моделей при практическом решении задач по расчету электрических и электронных схем.

2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП

2.2.1. Учебная дисциплина «Медицинская электроника», относится к базовой части блока 1 учебного плана ООП ВО по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

теоретические знания по математике и физике, практические навыки компьютерной грамотности в объеме, предусмотренном программой средней школы, математики, физики, химии.

Знания: основных физических законов, математических формул.

Умения: вычислять погрешность измерений

Навыки: использования техники безопасности при работе с электрическими приборами

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основные определения, приемы и методы решения задач анализа и расчета электронных цепей, узлов и устройств;

уметь:

проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей;

владеть:

первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений
Сформировать компетенции (частично) ОПК-3; ПК-7; ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Перечислить виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины

1. Общепрофессиональная
2. Научно-производственные

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК),

профессиональных (ПК) компетенций:

п/ №	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач. ОПК-3.2 - Применяет лечебное оборудование для решения профессиональных задач.	А/01.7 А/04.7	проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей.	Контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, письменное тестирование
2	ПК-7. Способен к проведению внутрилабораторной валидации результатов клинических лабораторных исследований	ПК-7.1 – Проводит внутрилабораторную валидации результатов клинических лабораторных исследований	А/01.7 А/04.7	работа с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов	Письменное тестирование
3	ПК-8 Способен оценить соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных	ПК-8.1 - Организует обслуживание и поверку измерительных приборов и оборудования.	А/01.7 А/02.7 А/03.7	Работа с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений	типовые расчеты, индивидуальные домашние задания

государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии				
---	--	--	--	--

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		№ 9	
		часов	
1	2	3	
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	72/2	72	
Лекции (Л)	16/0,44	16	
Практические занятия (ПЗ),	56/1,6	56	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Самостоятельная работа обучающегося(СРО), в том числе:	36/1	36	
Вид промежуточной аттестации	зачет	9 семестр	зачет
	экзамен	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	Зачетные единицы	3	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Линейные двухполюсники в цепи гармонического сигнала	Полупроводниковые двухполюсники
2	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Четырехполюсники	Электроды и микроэлектроды в медицине и биохимии
3	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Резонансные устройства в мед. аппаратуре	Механоэлектрические преобразователи в медицине

4	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Спектральный состав сигнала	Термодатчики, электронные медицинские термометры
5	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Импульсные структуры	Фотодатчики и их использование в мед. аппаратуре
6	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Нелинейные элементы	Полевые транзисторы
7	ОПК-3 ПК-7 ПК-8 (А/01.7, А/02.7, А/03.7, А/04.7)	Полупроводниковые двухполюсники	Биполярные транзисторы

3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

п/№	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	9	Электроды и микроэлектроды в медицине и биохимии	2	-	8	4	14	Опрос. Тестирование.
2.	9	Механоэлектрические преобразователи в медицине	2	-	8	6	16	Опрос. Тестирование.
3.	9	Термодатчики, электронные медицинские термометры	3	-	8	6	17	Опрос. Тестирование.
4.	9	Фотодатчики и их использование в мед. аппаратуре	3	-	8	4	15	Письм. тест
5.	9	Полевые транзисторы	2	-	8	6	16	Письм. тест
6.	9	Биполярные транзисторы	2	-	8	4	14	Тест.
7.	9	Обратные связи в усилителях	2	-	8	6	16	Опрос.
Итого			16	-	56	36	108	

3.4 Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/п №	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Объем по семестрам	
		Всего часов	Семестр
1	2	3	4
1	Электронные генераторы гармонического сигнала	2	9
2	Релаксационные генераторы	2	9
3	Логические элементы	2	9
4	Переключающие интегральные микросхемы	2	9
5	Современная диагностическая аппаратура	4	9
6	Электронная аппаратура для мед. лаб. анализа	4	9
	ИТОГО:	16	

3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

п/№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
1	2	3
1.	Электрический сигнал и медицинская информация.	8
2	Резонансные устройства в медицинской аппаратуре.	8
3	Спектральный состав сигнала.	4
4	Нелинейные элементы.	4
5	Электроды и микроэлектроды.	8
6	Электронные медицинские термометры.	4
7	Фотодатчики и их использование в медицинской аппаратуре.	8
8	Современная диагностическая аппаратура.	8
9	Тестирование. Зачет.	4
	Итого	56

3.6. Лабораторный практикум не предусмотрен.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СРС

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	9	Получение, передача и обработка медико-биологической информации с помощью электронной аппаратуры	Подготовка к занятиям	9

2.	9	Устройство и принцип действия современной диагностической и электронной измерительной аппаратуры. Современная диагностическая аппаратура. Исследование работы электрокардиографа.	Подготовка к текущему контролю	9
3.	9	Назначение аналоговых и цифровых микросхем, входящих в структуру ЭВМ. Физиотерапевтическая электронная аппаратура.	Подготовка к занятиям. Подготовка к текущему контролю	9
4.	9	Основные типы и схемы включения электродов, микроэлектродов, механо-электрических преобразователей, термодатчиков и фотоприемников, используемых в диагностической аппаратуре и для научных исследований.	Подготовка к занятиям. Подготовка к текущему контролю	9
5.	Итого:			36

3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ, контрольных вопросов

Не предусмотрено.

3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	ВК, ТК, ПК	Электроды и микроэлектроды в медицине и биохимии	Тест	10	3
2.	1	ТК, ПК	Механоэлектрические преобразователи в медицине	Тест	10	3
3.	1	ВК, ТК, ПК	Термодатчики, электронные медицинские термометры	Тест	10	3
4.	1	ТК, ПК	Фотодатчики и их использование в мед. аппаратуре	Тест	10	3
5.		ВК, ТК, ПК	Полевые транзисторы	Тест	10	3
6.	1	ТК, ПК	Биполярные транзисторы	Тест	10	3
7.	1	ВК, ТК, ПК	Обратные связи в усилителях	Тест	10	3

3.8.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	Датчики - устройства, которые преобразуют ... а) малые напряжения в напряжения большей величины б) электрические величины в неэлектрические с) неэлектрические величины в электрические
для текущего контроля (ТК)	Генераторы синусоидальных электромагнитных колебаний составляют основу: а) аппаратов для гальванизации б) аппаратов для УВЧ - терапии с) аппаратов для электрофореза
для промежуточного контроля (ПК)	Простейшая функциональная схема прибора медицинской диагностики состоит из последовательности устройств: а) генератор → преобразователь → усилитель б) устройство съёма → электронный усилитель → устройство отображения информации с) электронный усилитель → датчик → самописец

3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Учебник по медицинской и биологической физике : учебник.	Ремизов А.Н. Максина А.Г. Потапенко А.Я.	М.: Дрофа, 2003. -560 с.	450	
2.	Учебник по медицинской и биологической физике :	Ремизов А.Н. Максина А.Г. Потапенко А.Я.	М.: Дрофа, 2011. -558 с.: рис.	555	
3.	Сборник задач по медицинской и биологической физике.	Ремизов А.Н. Максина А.Г.	М.: Дрофа, 2010. -189 с.:	199	

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Физика и биофизика	Антонов В.Ф.	2006, Москва	87	-
2.	Медицинская биофизика	Самойлов В.О.	2007,	200	-

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Использование учебных комнат, оснащенных приборами для проведения практических занятий, а так же мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, экран), наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины для демонстрации работ. Тестовые задания по изучаемым темам. Доска для разбора примеров и задач.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Применяется электронно-библиотечная система (электронная библиотека). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентам обучающихся по программе направления подготовки. Существует удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 50 от 28.01.2019, ООО "СофтЛайн Проекты"	2019 год	Операционная система Microsoft Windows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 50 от 28.01.2019, ООО "СофтЛайн Проекты"	2019 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 50 от 28.01.2019, ООО "СофтЛайн Проекты"	2019 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 50 от 28.01.2019, ООО "СофтЛайн Проекты"	2019 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049619000433 0001 от 21.08.2019,	2019-2020 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

		ООО "Русские программы"		
--	--	-------------------------	--	--

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 15-25% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: компьютерные симуляции физических экспериментов, решение ситуационных задач

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Физика. Математика	+	+	+	+	+	+	+
2	Функциональная биохимия	+	+	+	+	+	+	+
3	Клиническая лабораторная диагностика	+	+	+	+	+	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практические занятия по Медицинской электронике.

При изучении учебной дисциплины «Медицинская электроника» необходимо освоить практические умения и знания устройства и принципа действия современной диагностической и электронной измерительной аппаратуры а также современной медицинской диагностической аппаратуры.

Практические занятия проводятся в виде демонстрации и разбора основных типов и схем включения электродов, микроэлектродов, механо-электрических преобразователей, термодатчиков и фотоприемников, используемых в диагностической аппаратуре, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС-3 ВО и ФГОС ВО 3++ в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 25% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа обучающегося подразумевает подготовку теоретического материала и включает ответы на контрольные вопросы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине Медицинская электроника и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для обучающихся «Методические рекомендации для обучающихся» и методические указания для преподавателей «Методические рекомендации для преподавателей по курсу практических занятий дисциплины «Медицинская электроника».

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.