

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина *Медицинская электроника и измерительные преобразователи*

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.04

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

код

Физика

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

Орлов А. В.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)
Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6)

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; области применения медицинской аппаратуры.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: на практике «читать», «рисовать» электр. схемы и их анализировать.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: на практике навыками работы с паяльником; пользоваться генератором и осциллографом; произвести замену из вышедшего из строя детали.
Способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные требования к измерительным приборам, теоретическую основу электроники и измерительных преобразователей.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: анализировать информацию, относящуюся к измерительным приборам и преобразователям из различных источников и приобретать новые знания.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методологией исследования в области медицинской электроники

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Радиофизика и электроника». Освоение дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплины «Биофизика неионизирующих излучений» и выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	40
практических (семинарских)	
лабораторных	56
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6
экзамен	7

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.2	Электроды для съема биоэлектрического сигнала	2	0	4	4
2.3	Датчики медико-биологической	4	0	4	4

	информации				
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	4	0	4	5
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	4	0	4	7,8
2	Система получения медико-биологической информации	20	0	24	29,8
2.5	Аналоговые регистрирующие устройства	4	0	4	5
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	6	0	12	30
1.2	Медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов	6	0	10	30
1.3	Электробезопасность и надежность медицинской аппаратуры	8	0	10	30
1	Содержание общей и медицинской электроники	20	0	32	90
2.1	Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации	2	0	4	4
	Итого	40	0	56	119,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.2	Электроды для съема биоэлектрического сигнала	Электроды. ЭДС источника биопотенциалов. Сопротивление кожи и электродов. Входное сопротивление усилителя биопотенциалов. Группы биоэлектрического сигнала. Устройства электродов.
2.3	Датчики медико-биологической информации	Первичный датчик. Датчики генераторные и параметрические. Функция преобразования. Чувствительность датчика.
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	Телеметрия и биотелеметрия. Радиотелеметрия. Эндорадиозонд.
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	Биопотенциалы. Электрокардиограф. Регистрирующие устройства. Калибраторы напряжения.
2	Система получения медико-биологической информации	
2.5	Аналоговые регистрирующие устройства	Устройства отображения. Регистрирующие приборы. Аналоговые, дискретные и комбинированные приборы. Кимограф. Самопишущие приборы. Светолучевые осциллографы. Вектор-кардиоскоп.
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	Основные направления медицинской электроники.
1.2	Медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов	Медицинские приборы и аппараты. Их основные типы и подразделения. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов. Устройства получения (съема) передачи и

		регистрации медико-биологической информации. Кибернетические электронные устройства.
1.3	Электробезопасность и надежность медицинской аппаратуры	Основные правила безопасной работы с медицинскими приборами и аппаратами. Заземление и зануление медицинских аппаратов. Ток утечки. Единичные нарушения. Вероятность безотказной работы. Сроки службы и возможные отказы.
1	Содержание общей и медицинской электроники	
2.1	Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации	Устройства съема. Усилитель. Передатчик и приемник. Канал связи. Выходной измерительный прибор.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.2	Электроды для съема биоэлектрического сигнала	Принципиальная схема электронного осциллографа. Основные блоки и их назначения.
2.3	Датчики медико-биологической информации	Электроды съема биоэлектрического сигнала. Типы.
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	Изучение характеристик усилителей. Классификация усилителей. Основные характеристики усилителей.
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	Сборка двухкаскадного усилителя. Снятие данных
2	Система получения медико-биологической информации	
2.5	Аналоговые регистрирующие устройства	Сборка усилителя прямого усиления по готовой схеме. Снятие данных.
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	Разборка и сборка медицинских приборов. Изучение принципиальной схемы
1.2	Медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов	Навыки работы с паяльником. Виды припоев. Канифоли. Правила безопасной работы с паяльником.
1.3	Электробезопасность и надежность медицинской аппаратуры	Различные виды источников питания. Изучение устройства, их принципа работы, определение и устранение неполадок.
1	Содержание общей и медицинской электроники	
2.1	Структурная схема съема, передачи и регистрации медико-биологической информации	Простейшие электрические схемы. Составление и сборка простейших электрических схем.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Основные направления развития современной медицинской электроники
2. Современные медицинские приборы
3. Современные медицинские аппараты

4. Устройства для получения (съема) медицинской информации

5. Медицинские электроды и их применение

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с четкой организацией и эффективностью самостоятельной работы студентов (СРС). Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовка к лекциям и практическим (лабораторным) занятиям
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 3) подготовка к промежуточному контролю знаний (коллоквиуму, защите домашних контрольных работ и др.).

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта и глоссария, чтение и анализ лекционного материала. В период подготовки к лекционным занятиям главное – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Учебно-методический материал, который поможет студенту организовать самостоятельное изучение тем дисциплины, приведено в пункте 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) и 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Давыдов, В.Н. Физические основы оптоэлектроники: учебное пособие / В.Н. Давыдов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2013. – 139с.: ил., схем. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480528> (21.06.2021).
2. Медицинская электроника: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Т.А. Андросова, Е.Е. Юндина. – Ставрополь: СКФУ, 2016. – 117с.: ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459093> (21.06.2021).
3. Разработка комплекса для защиты медицинского оборудования от статического электричества: учебник / В. Канюков, Н. Кислинский, А. Стрекаловская и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2013. – 112с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259310> (24.06.2021).

Дополнительная учебная литература:

1. Кашапов, Н.Ф. Лазеры и их применение в медицине: учебное пособие / Н.Ф. Кашапов, Г.С. Лучкин, М.Ф. Самигуллин; под ред. Н.Ф. Кашапова; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань: КГТУ, 2011. – 96 с.: ил., табл. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1073-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258830> (24.06.2021).
2. Федорова, В.Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии: Лекции и семинары: учебное пособие / В.Н. Федорова, Л.А. Степанова. – 2-е изд., испр. – Москва: Физматлит, 2008. – 623 с. - ISBN 978-5-9221-1022-8; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69324> (24.06.2021).
3. Физические основы, методы исследования и практическое применение пьезоматериалов / В.А. Головнин, И.А. Каплунов, О.В. Малышкина и др. – Москва: Техносфера, 2013. – 272 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 978-5-94836-352-3; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233464> (24.06.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
--------------	--