Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.06.2022 10:36:38
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Факультет ***Естественнонаучный***
Кафедра ***Общей и теоретической физики***

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.В.04 Медицинская электроника и измерительные преобразователи***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

03.03.02	***Физика***
код	наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Разработчик (составитель)
доктор технических наук, профессор
Галиев А. Л.
ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 3

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 3

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 3

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) 4

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 (модуля) 7

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем 7

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем	ПК-3.1. Вводит в эксплуатацию биотехнические и медицинские аппараты и системы	Обучающийся должен: разбираться в принципах работы биотехнических и медицинских аппаратов и систем, назначении и конструктивных особенностях устройств и их деталей, узлов и механизмов
	ПК-3.2. Контролирует техническое состояние биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: контролировать и оценивать состояние деталей, узлов и механизмов биотехнических и медицинских аппаратов и систем
	ПК-3.3. Технически обслуживает и ремонтирует биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: проводить работы по демонтажу и монтажу, разборке и сборке узлов, механизмов биотехнических и медицинских аппаратов и систем с учетом полученных навыков

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:
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 4 курсе в 7, 8 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 5 зач. ед., 180 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	30
практических (семинарских)	
лабораторных	64

другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	50

Формы контроля	Семестры
экзамен	8

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	
2.5	Аналоговые регистрирующие устройства	4	0	4	0
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	2	0	4	0
2.2	Электроды для снятия биоэлектрического сигнала	2	0	4	0
2.1	Структурная схема снятия, передачи и регистрации медико-биологической информации	4	0	8	8
2	**Система получения медико-биологической информации**	**16**	**0**	**28**	**24**
1.3	Электробезопасность и надежность медицинской аппаратуры	4	0	12	12
1.2	Медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов	6	0	12	4
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	4	0	12	10
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	2	0	4	4
2.3	Датчики медико-биологической информации	2	0	4	12
1	**Содержание общей и медицинской электроники**	**14**	**0**	**36**	**26**
	Итого	**30**	**0**	**64**	**50**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.5	Аналоговые регистрирующие	Устройства отображения. Регистрирующие

	устройства	приборы. Аналоговые, дискретные и комбинированные приборы. Кимограф. Самопишущие приборы. Светолучевые осциллографы. Вектор-кардиоскоп.
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	Телеметрия и биотелеметрия. Радиотелеметрия. Эндорадиозонд.
2.2	Электроды для снятия биоэлектрического сигнала	Электроды. ЭДС источника биопотенциалов. Сопротивление кожи и электродов. Входное сопротивление усилителя биопотенциалов. Группы биоэлектрического сигнала. Устройства электродов.
2.1	Структурная схема снятия, передачи и регистрации медико-биологической информации	Устройства снятия показаний. Усилитель. Передатчик и приемник. Канал связи. Выходной измерительный прибор.
2	**Система получения медико-биологической информации**	
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.
1.2	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.
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	Основные направления медицинской электроники.
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	Биопотенциалы. Электрокардиограф. Регистрирующие устройства. Калибраторы напряжения.
2.3	Датчики медико-биологической информации	Первичный датчик. Датчики генераторные и параметрические. Функция преобразования. Чувствительность датчика.
1	**Содержание общей и медицинской электроники**	

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.5	Аналоговые регистрирующие устройства	Сборка двухкаскадного усилителя. Снятие данных
2.4	Передача сигнала. Радиометрия	Сборка усилителя прямого усиления по готовой схеме. Снятие данных.
2.2	Электроды для снятия биоэлектрического сигнала	Электроды съема биоэлектрического сигнала. Типы.
2.1	Структурная схема снятия, передачи и регистрации медико-биологической информации	Принципиальная схема электронного осциллографа. Основные блоки и их назначения.
2	**Система получения медико-биологической информации**	
1.3	Электробезопасность и надежность медицинской аппаратуры	Различные виды источников питания. Изучение устройства, их принципа работы, определение и устранение неполадок.

1.2	Медицинская электроника. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов	Простейшие электрические схемы. Составление и сборка простейших электрических схем.
1.1	Электроника и некоторые направления ее развития	Разборка и сборка медицинских приборов. Изучение принципиальной схемы. Навыки работы с паяльником. Виды припоев. Канифоли. Правила безопасной работы с паяльником.
2.6	Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы	Разработка функциональной схемы многоканального регистратора.
2.3	Датчики медико-биологической информации	Изучение характеристик усилителей. Класссификация усилителей. Основные характеристики усилителей.
1	**Содержание общей и медицинской электроники**	

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. Электробезопасность медицинских приборов.
4. Современные медицинские аппараты
5. Устройства для получения (съема) медицинской информации
6. Медицинские электроды и их применение

Качество и глубина освоения материала по изучаемой дисциплине неразрывно связаны с чёткой 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.

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Барыбин, А.А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы: учебное пособие / А.А. Барыбин. – Москва: Физматлит, 2008. – 424 с.: ил. - ISBN 978-5-9221-0679-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75443 (Дата обращения: 04.06.2021).
2. Касаткин, А.С. Электротехника: учеб. для студ. неэлектротехн. спец. вузов. – 6-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 2000. – 541с.: ил. – (В пер). – ISBN 5-06-003595-6: 45р.90к.;59р. (48 экз.)
3. Джонс, М.Х. Электроника – практический курс / Пер. с англ. Е.В.Воронова, А.Л.Ларина. – М.: Постмаркет, 1999. – 527с.: ил. – (Б-ка соврем. электрон.). – (В пер.). – ISBN 5901095014; 220р. (10 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. – 2-е изд., перераб. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 417 с. – ISBN 978-5-4458-9342-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121 (Дата обращения: 04.06.2021).
2. Общая электротехника: Учеб. пособие для студ. вузов / Под ред. В.С.Пантюшин. – Л.: Высш. шк., 1970. – 568с.: ил. – (В пер.). – 94к. (15 экз.)
3. Водовозов, А.М. Основы электроники: учебное пособие / А.М. Водовозов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 140 с.: ил., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0137-1; То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184 (Дата обращения: 04.06.2021).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов