

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.06.2022 10:56:41  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты и системы***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***03.03.02***  
код

***Физика***  
наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

Разработчик (составитель)

***к.т.н., доцент***

***Орлов А. В.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	4
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-3. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем	ПК-3.1. Вводит в эксплуатацию биотехнические и медицинские аппараты и системы	Обучающийся должен: знать основные принципы строения и работы медицинских приборов, аппаратов и систем
	ПК-3.2. Контролирует техническое состояние биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: уметь применять на практике профессиональные знания и методы физических исследований по медицинским аппаратам и приборам
	ПК-3.3. Технически обслуживает и ремонтирует биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: владеть навыками исследования в области медицинской аппаратуры; навыками наладки приборов, аппаратов и систем; навыками анализа причин возникающих неполадок

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

Цели изучения дисциплины:

формирование у студентов базовых знаний о современных приборах, аппаратах и системах медицинского назначения; ознакомление студентов со структурной организацией и принципами работы диагностической, терапевтической, реабилитационной, и других типов приборов, аппаратов и систем, используемых в медицине.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

**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 4 зач. ед., 144 акад. ч.

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего часов</b>
	<b>Очная форма обучения</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	44
практических (семинарских)	
лабораторных	60
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	

дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
дифференцированный зачет	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	
1.6	Аппараты и системы для физиотерапии	6	0	12	6,8
1.4	Методы и аппараты для исследования неэлектрических характеристик организма	8	0	12	6
1.5	Приборы биологической интроскопии	12	0	0	9
1.3	Методы и приборы для исследования биоэлектрической активности организма	8	0	24	8
1.2	Виды физических сигналов, характеризующих тело человека	6	0	12	6
1.1	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	4	0	0	4
<b>1</b>		<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>39,8</b>
	<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>39,8</b>

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.6	Аппараты и системы для физиотерапии	Лабораторная работа №9. Изучение генераторов гармонических колебаний и прямоугольных импульсов (мультивибратора). Электроakupнтурный стимулятор Лабораторная работа №10. Аппараты для магнитотерапии
1.4	Методы и аппараты для исследования неэлектрических характеристик организма	Лабораторная работа №6. Изучение дифференциального усилителя. Спектральный анализ сигналов Лабораторная работа №7. Изучение неинвертирующего усилителя. Неинвертирующий

		сумматор. Преобразователь сопротивления в напряжение
1.3	Методы и приборы для исследования биоэлектрической активности организма	Лабораторная работа №3. Изучение входных и выходных характеристик биполярного транзистора с общим эмиттером. Схемотехника биполярных транзисторов Лабораторная работа №4. Исследование входных и выходных характеристик полевого транзистора. Источник тока на полевом транзисторе. Изучение биений Лабораторная работа №5. Изучение однокаскадного усилителя. Изучение упрощенной схемы детектора лжи Лабораторная работа №8. Изучение инвертирующего усилителя. Инвертирующий сумматор. Принципиальная схема электрокардиографа
1.2	Виды физических сигналов, характеризующих тело человека	Лабораторная работа №1. Элементы электрических цепей. Принципы работы температурных датчиков. Измерение импеданса биологических тканей Лабораторная работа №2. Исследование полупроводникового диода. Принципиальные схемы люстры Чижевского и аппарата для гальванизации
<b>1</b>		

#### Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.6	Аппараты и системы для физиотерапии	История развития физиотерапии. Физиотерапия . Лечебные физические факторы. Преимущества физиотерапии. Общие противопоказания для физиотерапии. Основные правила выполнения физиопроцедур. Неблагоприятные реакции во время физиолечения. Физиокабинет. Правила поведения пациента. Техника безопасности. Основные разделы физиотерапии. Электротерапия. Высокочастотная электротерапия. Магнитотерапия. Лечебное применение электрического поля. Механотерапия. Искусственно изменённая воздушная среда. Светолечение. Баротерапия. Гидротерапия. Теплотерапия. Криотерапия. Климатотерапия. Бальнеотерапия. Пелоидотерапия. Сочетание физических факторов
1.4	Методы и аппараты для исследования неэлектрических характеристик организма	Методы и аппараты для изучения оптических свойств биообъектов. Фотоплетизмография. Капнометрия и капнография. Флуоресцентные методы в медицине. Лазерная доплеровская флоуметрия (лазерная капиллярометрия). Спекл-контрастный метод. Оптическая пульсоксиметрия. Лазерная биофотометрия. Методы и аппараты для исследования механических свойств. Инвазивное измерение давления и параметров пульсовой волны. Сфигмография. Методы и приборы для

		<p>исследования механических характеристик. Спирометр. Методы и приборы для исследования механических характеристик. Акустические методы и приборы для исследования биообъектов. Аудиометрия. Аускультация. Перкуссия. Глоттография. Вальвулография. Фонокардиография</p>
1.5	Приборы биологической интроскопии	<p>Введение в интроскопию. Определения и задачи интроскопии. Классификация различных видов излучений и виды интроскопии в медицине. Магнитно-резонансная томография.. Аппаратное обеспечение. Магнитно-резонансные томографы. Типы магнитов. Типы радиочастотных катушек. Другие аппаратные средства МРТ. Применение МР томографии в здравоохранении. Инфракрасная интроскопия. Характеристики инфракрасного излучения. Применение ИК излучения в медицине и его биологическое действие. Эндоскопическая интроскопия. Характеристики видимого излучения. Аппараты для эндоскопии и их виды. Конструктивные особенности эндоскопов. Способы эндоскопии и особенности применения. Ультрафиолетовая интроскопия. Общие характеристики ультрафиолетового излучения. Особенности биологического действия УФ излучения. Применение УФ излучения в медицине. Аппаратура, применяемая при лечении различных заболеваний и их профилактики с использованием ультрафиолетового излучения. Рентгеновская компьютерная томография. Общие характеристики рентгеновского излучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом и их биологическое действие. Виды рентгенодиагностики. Общие принципы томографии. Основы компьютерной рентгеновской томографии. Аппаратура компьютерной рентгеновской томографии. Принцип сканирования. Методы компьютерной томографии в медицине. Позитронно-эмиссионная интроскопия. Общие характеристики гамма-излучения. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Физические основы метода и этапы исследования. Радиоизотопы для ПЭТ. Аппаратное обеспечение. Показания и противопоказания к ПЭТ. Ультразвуковая медицинская интроскопия. История развития ультразвуковой интроскопии. Особенности применения ультразвука в медицине</p>
1.3	Методы и приборы для исследования биоэлектрической активности организма	<p>Электрокардиография. Электроэнцефалография. Электромиография. Реография (импедансная плетизмография). Электроретинография. Электрогастроэнтерография. Методы и приборы для исследования кожи (кожно-гальваническая реакция)</p>
1.2	Виды физических сигналов, характеризующих тело человека	<p>Виды физических полей тела человека. Их источники. Низкочастотные электрические и магнитные поля. Инфракрасное излучение. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона. Оптическое излучение тела человека. Акустические поля человека</p>

1.1	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов и систем. Классификация лечебных физических факторов
1		

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

Темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего (в часах)
1.	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов и систем	4
2.	Виды физических сигналов, характеризующих тело человека	6
3.	Методы и приборы для исследования биоэлектрической активности организма	8
4.	Методы и аппараты для исследования неэлектрических характеристик организма	6
5.	Приборы биологической интроскопии	9
6.	Аппараты и системы для физиотерапии	6,8
	Всего	39,8

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 лабораторным работам
- 2) самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- 3) подготовка к отчету лабораторного практикума;
- 4) подготовка к промежуточному контролю знаний.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется ведение конспекта, 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. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. 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. Баранов, В. Н. Медицинская диагностическая техника: учебное пособие / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 144 с. – ISBN 978-5-9961-0738-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/55418> (дата обращения: 19.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы: учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 106 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619> (дата обращения: 19.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1235-7. – Текст: электронный.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Фролов, С. В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения: учебное пособие: в 10 частях / С. В. Фролов, Т. А. Фролова; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. – 82 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716> (дата обращения: 19.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3). – Текст: электронный.
2. Баранов, В. Н. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники: учебное пособие / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-9961-0736-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/55420> (дата обращения: 19.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>
--------------	--