

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

---

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Ультразвук в медицине*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.05.01***

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

---

Направление

***03.03.02***

***Физика***

код

наименование направления

---

Программа

***Медицинская физика***

---

---

---

Форма обучения

***Очная***

---

Для поступивших на обучение в  
***2019 г.***

---

Стерлитамак 2022

## 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:

Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3)
Способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4)

### 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)
Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: -современное применение ультразвуковых технологий в медицине.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - анализировать взаимосвязь технологических условий получения информации о химическом составе, строении и свойствах биообъектов на основе их взаимодействия с ультразвуком.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: - методами ультразвукового воздействия медицинского назначения на человека и биообъекты с целью получения данных об их составе, строении и свойствах и в соответствии с критериями их терапевтического применения.
Способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: -физико-химические эффекты, возникающие при воздействии ультразвукового поля.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: - выбирать оптимальные режимы работы ультразвуковых приборов.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: -методами применения ультразвуковых медицинских приборов для разных направлений медицины.

## 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: Медицинские приборы, аппараты и системы, Биомедицинские нанотехнологии, Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине и др.

Целью преподавания данной дисциплины является изучение современных ультразвуковых диагностических, терапевтических и хирургических установок и приборов, а также изучение физических основ акустики.

Главные задачи дисциплины:

1. сформировать у обучающихся специальные знания, умения, навыки проектирования, а также компетенции в области разработки и эксплуатации современных технических средств исследования человеческого организма для диагностики его состояния, различных видов терапевтических и хирургических воздействий на организм с помощью колебаний ультразвукового диапазона частот;
2. научить эффективно работать индивидуально и в команде, проявлять умения и навыки, необходимые для профессионального, личностного развития;
3. подготовить студентов к дальнейшему освоению новых профессиональных знаний и умений, самообучению, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 6 зач. ед., 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	30
практических (семинарских)	
лабораторных	38
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	112

Формы контроля	Семестры
экзамен	4

**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	
1.1	Биофизика ультразвуковых эффектов	6	0	0	22
1.2	УЗ приборы	6	0	8	22
<b>2</b>	<b>УЗ-сканер и принцип его работы</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>68</b>
2.1	Механическое и электронное сканирование	6	0	6	20
2.2	УЗ-сканер и принцип его работы	4	0	8	20
2.4	Ультразвук в клинической диагностике	4	0	8	14
2.3	Эффект Доплера	4	0	8	14
<b>1</b>	<b>Биофизика ультразвуковых эффектов.</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>44</b>
	<b>Итого</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>112</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.1	Биофизика ультразвуковых эффектов	Биофизика ультразвуковых эффектов, использование ультразвука в диагностики, применение ультразвука в терапии и хирургии, физические характеристики биологических сред, скорость ультразвука в биологических средах, отражение, преломление и рассеяние
1.2	УЗ приборы	Классификация приборов в зависимости от режима работы, основные режимы работы, элементы и типы УЗ-датчиков
<b>2</b>	<b>УЗ-сканер и принцип его работы</b>	
2.1	Механическое и электронное сканирование	Линейное электронное сканирование, конвексное и микроконвексное электронное сканирование, фазированное секторное электронное сканирование, векторное сканирование.
2.2	УЗ-сканер и принцип его работы	Основные характеристики УЗ-сканера, фокусировка УЗ-луча, управление фокусировкой, оценка качества изображения УЗ-сканеров, артефакты акустического изображения, практические рекомендации по работе в режимах В и М
2.4	Ультразвук в клинической диагностике	Ультразвук в клинической диагностики: акушерство; гинекология; обследование органов брюшной полости; обследование сердечно-сосудистой системы, обследование приповерхностных и наружных органов; обследование глаз,

		орбит, мозга, легких, использование ультразвука в инвазивных исследованиях, физиологическое и лечебное действие ультразвука, применение ультразвука в хирургии
2.3	Эффект Доплера	Оценка скоростей движения по доплеровскому сдвигу частоты, понятие о спектре скоростей кровотока и спектре частот доплеровского сдвига, непрерывный Доплер, импульсный Доплер, измерение спектра доплеровских частот
<b>1</b>	<b>Биофизика ультразвуковых эффектов.</b>	

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.2	УЗ приборы	Изучение режимов работы УЗ-сканера.
<b>2</b>	<b>УЗ-сканер и принцип его работы</b>	
2.1	Механическое и электронное сканирование	Исследование внутренних органов
2.2	УЗ-сканер и принцип его работы	Изучение артефактов акустических изображений т.е. ложных изображений
2.4	Ультразвук в клинической диагностике	Изучение тепловых механизмов при воздействии ультразвука Изучение нетепловых эффектов ультразвука. Изучение кавитации и ее влияние на биологические ткани
2.3	Эффект Доплера	Расчет доплеровских сдвигов частоты для различных скоростей кровотока и определение оптимальной длины и периода радиоимпульсов
<b>1</b>	<b>Биофизика ультразвуковых эффектов.</b>	