

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

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа 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.

Разработчик (составитель)

старший преподаватель

Курбангулов А. Р.

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.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
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)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
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:

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
2	УЗ-сканер и принцип его работы	18	0	30	68
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
1	Биофизика ультразвуковых эффектов.	12	0	8	44
	Итого	30	0	38	112

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
2	УЗ-сканер и принцип его работы	
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
1	Биофизика ультразвуковых эффектов.	

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.2	УЗ приборы	Изучение режимов работы УЗ-сканера.
2	УЗ-сканер и принцип его работы	
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
1	Биофизика ультразвуковых эффектов.	

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

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

	Тема
1.	Области медицинского применения ультразвука.
2.	Классификация УЗ медицинских аппаратов и систем.
3.	Акустическое сопротивление, его влияние на отражение ультразвука.
4.	Режим работы В и В+В УЗ-сканеров.
5.	Типы датчиков для УЗ-сканеров.
6.	Конвексное и микроконвексное (выпуклое) электронное сканирование.
7.	Основные характеристики УЗ-сканеров. Продольная и поперечная разрешающие

	способности.
8.	Формирование УЗ-луча, передача, прием и обработка сигналов (структурная схема).
9.	Электронная динамическая фокусировка в кольцевом, линейном и конвексном датчиках.
10.	Артефакты акустического изображения.
11.	Непрерывный доплер. Принцип действия, схема и основные устройства схемы.
12.	Импульсный доплер. Принцип действия, схема и основные устройства схемы.
13.	УЗ-системы с цветным доплеровским картированием.
14.	Использование ультразвука в физиотерапии при повреждении мягких и костных тканей.
15.	Использование ультразвука в хирургии с помощью фокусировки.
16.	Инструментальная ультразвуковая хирургия.
17.	Оценка безопасности ультразвука в медицине.

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Войтович, И.Д. Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие / И.Д. Войтович, В.М. Корсунский. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 624 с. : ил.,табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0124-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233292> (21.06.2021).
2. Бергман, Л. Ультразвук и его применение в науке и технике / Л. Бергман ; под ред. В.С. Григорьева, Л.Д. Розенберга. - 2-е изд. - Москва : Изд-во иностр. лит., 1957. - 722 с. - ISBN 978-5-4458-5246-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222379> (25.06.2021).
3. Ультразвук и физико-химические свойства вещества. Вып.2 .— 1967 .— 122с. — (Ученые записки. Т.38) .— 80к. (10 экз.)

Дополнительная учебная литература:

1. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика : учебник для вузов / В.О. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. - 604 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-299-00518-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://speclit.ru/image/catalog/978-5-299-00518-9/978-5-299-00518-9.pdf> (21.06.2021).

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

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