

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:50:39  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.В.ДВ.05.01 Ультразвук в медицине***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***03.03.02***  
код

***Физика***  
наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2023 г.***

Разработчик (составитель)

***Биккулова Н. Н.***

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>4</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>4</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) .....	5
<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>7</b>
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 .....	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	8
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>9</b>

**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-1. Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1. Применяет основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен: знать физико-химические эффекты, возникающие при воздействии ультразвукового поля
	ПК-1.2. Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен: уметь обосновать применение способов воздействия ультразвука на тела и вещества
	ПК-1.3. Решает профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Обучающийся должен: владеть методами применения ультразвуковых медицинских приборов для разных направлений медицины
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 области применения ультразвуковых медицинских приборов для разных направлений медицины; существующие ультразвуковые медицинские приборы; принципы построения ультразвуковых датчиков медицинских приборов
	ПК-3.2. Контролирует техническое состояние биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: уметь выбирать оптимальные режимы работы ультразвуковых приборов
	ПК-3.3. Технически обслуживает и ремонтирует биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: владеть навыками работы с приборами для проведения ультразвуковых исследований в медицине

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

Цели изучения дисциплины:

формирование у обучающихся знаний в области ультразвукового исследования, наиболее широко распространенного технического метода исследования человеческого организма для диагностики его состояния.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 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 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	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)	75,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	3

## 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	
<b>1</b>		<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>75,8</b>
1.1	Ультразвук как физическое явление	6	0	18	12
1.2	Механизм действия ультразвука на вещество и биологические ткани	6	0	6	16
1.3	Получение и прием ультразвука	4	0	18	12
1.4	Ультразвуковая диагностика	12	0	6	11,8
1.5	Применение ультразвуковых методов в лечебных и прикладных целях	10	0	6	12
1.6	Применение современных	6	0	6	12

	информационных технологий для обработки результатов ультразвуковой диагностики				
	<b>Итого</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>75,8</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>		
1.1	Ультразвук как физическое явление	Ультразвук. Виды ультразвуковых волн. Физические характеристики и свойства ультразвука. Длина волны, скорость, амплитуда. Разрешающая способность ультразвуковых приборов. Дифракция и интерференция ультразвуковых волн. Рассеяние ультразвуковых волн. Интенсивность ультразвуковых волн. Давление ультразвуковых волн. Волновое сопротивление. Скорость распространения ультразвуковых волн. Колебательная скорость. Отражение и преломление ультразвуковых волн. Коэффициент отражения. Поглощение и глубина проникновения ультразвуковых волн. Коэффициент проникновения. Ослабление ультразвуковых волн в биологических тканях. Методы измерения скорости и коэффициента поглощения ультразвука
1.2	Механизм действия ультразвука на вещество и биологические ткани	Механическое действие. Тепловое действие ультразвуковых волн. Химическое действие ультразвуковых волн. Воздействие ультразвука на химические реакции. Биологическое действие на клеточном уровне. Воздействие ультразвука на биологические клетки. Сонолюминесценция в медицине. Эхоконтрастные средства: возможности применения в клинике
1.3	Получение и прием ультразвука	Источники и приёмники ультразвука. Устройства для получения и приёма ультразвука. Факторы и артефакты, определяющие интенсивность принимаемого УЗ сигнала
1.4	Ультразвуковая диагностика	Ультразвук в медицине. Методы ультразвуковой диагностики. Эхография. Доплерография в медицине. Методы получения изображений в ультразвуковой диагностике. Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине. Измерение скорости кровотока. Ультразвуковая диагностика нарушений мозгового кровообращения. Ультразвуковая компьютерная эхоэнцефалография. История метода. Сущность метода. Точность метода. Аппаратурная реализация ультразвуковой компьютерной эхоэнцефалографии. Особенности аппаратуры. Эхоэнцефалография – особенности методики обследования. Эхоэнцефалография при обследованиях головного мозга. Ультразвуковая

		<p>диагностика некоторых внутренних органов. Ультразвуковая диагностика в кардиологии. Ультразвуковая технология разрушения тромбов при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Использование ультразвука при изготовлении биологических протезов для сердечно-сосудистой хирургии. Ультразвуковая диагностика в педиатрии. Ультразвуковая диагностика в гинекологии и акушерстве. Ультразвуковая диагностика в эндокринологии. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии. Применение ультразвука в стоматологии. Преимущества и недостатки ультразвуковой диагностики</p>
1.5	<p>Применение ультразвуковых методов в лечебных и прикладных целях</p>	<p>Применение ультразвука в лечебных целях. Ультразвуковая терапия. Применение ультразвука в терапии. Вопросы биологической безопасности при использовании ультразвука в медицине. Применение ультразвука в хирургии. Применения ультразвуковых волн в прикладных целях. Применение ультразвука в решении экологических задач. Общая характеристика применения. Ультразвуковой контроль в химическом производстве. Ультразвуковой контроль скорости потока и расхода жидкости и газов. Ультразвуковые технологии в нефтегазовом комплексе. Ультразвуковой способ предотвращения солеотложения на технологическом оборудовании и очистка нефти от солей. Применение ультразвука при хранении (консервации) газа. Глобальные экологические проблемы, связанные с электрическими, магнитными, акустическими полями и процессами в Земле и на Земле</p>
1.6	<p>Применение современных информационных технологий для обработки результатов ультразвуковой диагностики</p>	<p>Общие сведения. Методы формирования трехмерных ультразвуковых изображений. Оценка объема объекта, основанная на использовании сплайнов. Автоматизированная система диагностики заболеваний лимфатических узлов и щитовидной железы. Современные автоматизированные системы для ультразвуковой диагностики. Информация о современном ультразвуковом диагностическом оборудовании</p>

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1		
1.1	Ультразвук как физическое явление	<p>Лабораторная работа № 1. Определение скорости звука в воздухе</p> <p>Лабораторная работа № 2. Определение скорости распространения звука в твердых телах</p> <p>Лабораторная работа № 3. Определение скорости ультразвука в воде и водных</p>

		растворах
1.2	Механизм действия ультразвука на вещество и биологические ткани	Лабораторная работа № 9. Изучение аппарата для ультразвуковой терапии УЗТ-3.06
1.3	Получение и прием ультразвука	Лабораторная работа № 5. Изучение способов измерения скорости УЗ-волн Лабораторная работа 6. Измерение коэффициента затухания УЗ-волн Лабораторная работа 7. Построение диаграммы направленности пьезоэлектрических преобразователей
1.4	Ультразвуковая диагностика	Лабораторная работа № 8. Ультразвуковая эхография (А-скан)
1.5	Применение ультразвуковых методов в лечебных и прикладных целях	Лабораторная работа № 4. Изучение дефектоскопа УД2-12
1.6	Применение современных информационных технологий для обработки результатов ультразвуковой диагностики	Лабораторная работа № 10. Поверка ультразвукового терапевтического аппарата «УЗТ-1.01Ф» и исследование его характеристик

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

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

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

#### **Основная учебная литература:**

1. Майер, В. В. Звук и ультразвук в учебных исследованиях: учебное пособие / В. В. Майер, Е. И. Вараксина – 2-е изд. –Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-91559-128-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/478820> (дата обращения: 09.06.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Акопян, В. Б. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии: учебное пособие для вузов / В. Б. Акопян, Ю. А. Ершов, С. И. Щукин; под редакцией С. И. Щукина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 224 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12870-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470096> (дата обращения: 09.06.2023).

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

1. Маркина, Н. В. Физика в медицине: учебное пособие / Н. В. Маркина. – Челябинск: ЮУГМУ, 2019. – 145 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/164356> (дата обращения: 09.06.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Зацепин, А. Ф. Акустические измерения: учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин; под редакцией В. Е. Щербинина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 209 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02903-1. – Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472606> (дата обращения: 09.06.2023).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="http://med.niv.ru/doc/dictionary/big-medical/index.htm">http://med.niv.ru/doc/dictionary/big-medical/index.htm</a>	Словарь медицинских терминов
2	<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвуковое_исследование">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвуковое_исследование</a>	Материал из Википедии – свободной энциклопедии
3	<a href="https://www.medison.ru/">https://www.medison.ru/</a>	Ультразвук и медицина

### 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Windows 10
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Kaspersky Endpoint Security

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала