

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 13:52:50  
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*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина ***Б1.В.ДВ.05.02 Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***03.03.02***

***Физика***

код

наименование направления

Программа

***Медицинская физика***

Форма обучения

***Очная***

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

Стерлитамак 2023

**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: понимать физические основы квантовой электроники, основы лазерной терапии, хирургии, типы лазеров, их характеристики и тенденции их развития, взаимодействие лазерного излучения с биологической средой, области применения лазерного излучения в различных направлениях медицины.
	ПК-3.2. Контролирует техническое состояние биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: ставить цели и задачи проведения эксперимента, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести исследование, обработать данные с использованием современных технологий и сделать выводы исследования; анализировать информацию по лазерной физике и технике из различных источников, структурировать, оценивать ее
	ПК-3.3. Технически обслуживает и ремонтирует узлы биотехнических и медицинских аппаратов и систем	Обучающийся должен: владеть - методологией применения лазеров в медицине, навыками экспериментальной работы при исследовании биофизических механизмов взаимодействия лазерного излучения с живой тканью, методами наблюдения и интерпретации экспериментальных данных
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: понимать - основные принципы работы лазеров различных типов, современные методы исследований свойств живых объектов с помощью лазеров, способы безопасного воздействия лазерного излучения на живые объекты, характеристики лазеров различных типов
	ПК-1.2. Понимает, умеет излагать и анализировать	Обучающийся должен: ставить цели и задачи проведения

	научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний	исследований с использованием лазеров, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести исследования, обработать данные с использованием современных информационных технологий и сделать выводы исследования;
	ПК-1.3. Решает профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	Обучающийся должен: владеть - методологией лазерных воздействий на живые объекты, навыками анализа физических закономерностей, навыками экспериментальной работы с помощью лазера при исследовании физико-химических свойств живых объектов и интерпретации экспериментальных данных.

## 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: Медицинские приборы, аппараты и системы; Кристаллография и физика дефектов.

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

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
-----------------------	-----------------

#### 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>Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>75,8</b>
1.1	Принцип работы оптических квантовых генераторов	7	0	15	13
1.2	Типы лазеров	7	0	15	14
1.3	Основные направления применения лазеров в медицине.	7	0	15	13
1.4	Воздействие лазерного излучения на биоткань	7	0	15	11,8
1.5	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	8	0	0	12
1.6	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	8	0	0	12
	<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 лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине</b>	
1.1	Принцип работы оптических квантовых генераторов	Экспериментальное измерение характеристик лазерного излучения.
1.2	Типы лазеров	Изучение работы различных типов лазеров и измерение угловой расходимости луча полупроводникового лазера.
1.3	Основные направления применения лазеров в медицине.	Изучение явлений дифракции и индуцированного излучения, а также устройства и принципа действия оптических квантовых генераторов (лазеров).
1.4	Воздействие лазерного излучения на биоткань	Влияние распределения тепловой энергии в объеме ткани (ее тепловой разогрев) на структурные изменения в тканях

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	<b>Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине</b>	
1.1	Принцип работы оптических квантовых генераторов	История возникновения квантовой электроники. Поглощение и усиление в активной среде. Плотность потока насыщающего излучения. Усиление и генерация. Открытый резонатор. Условия самовозбуждения. Зеркала резонаторов. Особенности газообразной активной среды. Основные методы возбуждения: электрический разряд, химическое возбуждение, фотодиссоциация, оптическая накачка.
1.2	Типы лазеров	Наиболее известные лазеры: гелий-неоновый лазер, лазеры на парах металлов, ионные лазеры, СО <sub>2</sub> -лазеры, химические лазеры, Рубиновый и неодимовый лазеры. Лазеры на красителях. Лазеры на центрах окраски. Экимерные лазеры, лазеры с ядерной накачкой, полупроводниковые лазеры.
1.3	Основные направления применения лазеров в медицине.	Лазерная диагностика. Лазерная терапия. Фотодинамическая терапия. Лазерная хирургия. Основные типы лазеров, применяющихся в медицине.
1.4	Воздействие лазерного излучения на биоткань	Оптические свойства тканей. Теплофизические свойства тканей. Оптический и термический перенос энергии. Действие лазерного излучения на биологическую ткань в зависимости от энергетика облучения. Тепловые воздействия. Фотохимические воздействия. Нелинейные процессы.
1.5	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	Тепловой механизм. Механизмы взрывного действия. Действие лазерного излучения УФ диапазона на биологические ткани. Эффекты, сопутствующие абляции.
1.6	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	Основные принципы применения лазеров. Особенности течения раневого процесса после воздействия на ткань излучения хирургического лазера. Лазерные технологии в дерматологии. Лазерные технологии в стоматологии. Лазерные технологии в офтальмологии. Лазерные технологии в оториноларингологии. Лазерная терапия. Внутрисосудистое лазерное облучение крови. Лазерная сварка ткани.