

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 *Физические основы использования лазеров и оптических источников
света в медицине*

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.05.02

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

Направление

03.03.02

код

Физика

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)
Способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: 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.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: ставить цели и задачи проведения эксперимента, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести исследования, обработать данные с использованием современных технологий и сделать выводы исследования; анализировать информацию по лазерной физике и технике из различных источников, структурировать, оценивать ее.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	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.
Готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: - основные принципы работы лазеров различных типов, современные методы исследований свойств живых объектов с помощью лазеров, способы

(ПК-3)		безопасного воздействия лазерного излучения на живые объекты, характеристики лазеров различных типов.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: ставить цели и задачи проведения исследований с использованием лазеров, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести исследования, обработать данные с использованием современных информационных технологий и сделать выводы исследования;
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	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. 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; Кристаллография и физика дефектов.

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	
1.6	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	4	0	0	18
1.5	Биофизические механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	6	0	0	20
1.4	Воздействие лазерного излучения на биоткань	6	0	10	18
1.3	Основные направления применения лазеров в медицине.	4	0	10	18
1	Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине	30	0	38	112
1.1	Принцип работы оптических квантовых генераторов	6	0	8	20
1.2	Типы лазеров	4	0	10	18
	Итого	30	0	38	112

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
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.
1.5	Биофизические	Тепловой механизм. Механизмы взрывного действия.

	механизмы взаимодействия лазерного излучения с биотканью	Действие лазерного излучения УФ диапазона на биологические ткани. Эффекты, сопутствующие абляции.
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 энергетики облучения. Тепловые воздействия. Фотохимические воздействия. Нелинейные процессы.
1.3	Основные направления применения лазеров в медицине.	Лазерная диагностика. Лазерная терапия. Фотодинамическая терапия. Лазерная хирургия. Основные типы лазеров, применяющихся в медицине.
1	Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине	
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 ₂ -лазеры, химические лазеры, Рубиновый и неодимовый лазеры. Лазеры на красителях. Лазеры на центрах окраски. Эксимерные лазеры, лазеры с ядерной накачкой, полупроводниковые лазеры.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1.4	Воздействие лазерного излучения на биоткань	Влияние распределения тепловой энергии в объеме ткани (ее тепловой разогрев) на структурные изменения в тканях
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	Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине	
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.