

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Биофотоника»
основной образовательной программы
подготовки кадров высшей квалификации в магистратуре
по направлению подготовки 06.04.01 Биология
профиль подготовки Экспериментальная медицина
форма обучения: очная**

1. Целью освоения дисциплины является изучение взаимодействия оптического излучения с биотканями, формирование представления о современных оптических методах исследования биотканей.

Задачи дисциплины:

1. теоретическое знание о взаимодействии оптического излучения с биотканями, оптических характеристиках биотканей, режимах распространения оптического излучения в биотканях;

2. знание о современных оптических методах исследования биотканей, включая светодиодные, когерентные, микроскопические, оптоакустические методы, принципы их построения, а также возможности их использования в биологических исследованиях и медицинской диагностике;

3. знание о лазерной хирургии;

4. формирование навыков изучения научной литературы и постоянного самосовершенствования профессиональных знаний;

5. формирование у студентов навыков работы на современном оборудовании для флуоресцентной микроскопии биотканей и оптической когерентной томографии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биофотоника» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений ООП (индекс Б1.УОО.04) по направлению подготовки 06.04.01 Биология. Дисциплина предназначена для освоения студентами очной формы обучения, преподается в третьем семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| | | | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | ПК-1 | Способность планировать, организовывать и проводить научные исследования живой природы в соответствии | ПК-1.1 Использует современные биофизические методы и подходы исследования для решения задач в экспериментал | Физические основы современных методов и подходов, используемых в экспериментальной медицине | Правильно применять современные методы согласно поставленной задаче | Навыками работы на современных оптических приборах |

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------------------------|---------------|--|--|--|
| | | с направленностью (профилем) программы магистратуры | ьной медицине | | | |
|--|--|-----------------------------------------------------|---------------|--|--|--|

1. Перечень компетенций и результатов обучения в процессе освоения дисциплины

| <i>Компетенция (код)</i> | <i>Индикаторы достижения компетенций</i> | <i>Виды занятий</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|
| ПК-1 | ПК-1.1 Использует современные биофизические методы и подходы исследования для решения задач в экспериментальной медицине | Лекции, практическое занятие; самостоятельная работа | Тест, реферат экзамен |

2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 акад. часа)

| Вид учебной работы | Объем в акад. часах |
|-------------------------------------|----------------------------|
| лекции | 15 |
| семинары/ практические занятия | 15 |
| самостоятельная работа обучающегося | 78 |
| экзамен | 36 |

3. Краткое содержание

Введение. Виды взаимодействия оптического излучения с биотканями. Оптические характеристики биотканей (показатели рассеяния и поглощения, индикатриса рассеяния). Режимы распространения оптического излучения в биотканях.

Методы расчета оптического поля в биотканях: аналитические модели, численный расчет

методом Монте-Карло моделирования.

Спектральные характеристики компонент биотканей. Элементная база оптических методов визуализации биотканей (источники, детекторы, способы доставки излучения до объекта). Основы лазерной хирургии.

Флуоресцентная микроскопия.

Широкопольная и конфокальная микроскопия. Темнопольная микроскопия.

Многофотонная микроскопия. Микроскопия со сверхразрешением (STED, STORM, PALM). Рамановская микроскопия. Оптические пинцеты.

Принципы построения оптической когерентной томографии (ОКТ).

Разновидности ОКТ.

Применение ОКТ в клинической медицине.

Определение оптических характеристик биотканей с помощью источника и двух детекторов для стационарного случая.

Особенности распространения модулированного и импульсного излучения в биотканях; волны фотонной плотности.

Оптическая диффузионная томография и спектроскопия биотканей. Основы флуоресцентной и биолюминесцентной глубинной визуализации биотканей.

Оптоакустическая визуализация биотканей.