

Содержание учебной дисциплины «Физические методы исследования макромолекул и биологических объектов»

1. Введение. Классификация физических методов исследования. Введение. Классификация физических методов исследования.
2. Теоретические основы спектроскопических методов исследования. Фундаментальные оптические свойства биотканей: преломление, рассеяние, поглощение. Взаимодействие света с биотканью. Распространение света в биоткани: немодулированного света, коротких импульсов, поляризованного излучения.
3. Оптические методы исследования биотканей и биожидкостей. Спектрометр. Инструментальные компоненты: источники излучения (дуговые лампы высокого давления, лампы низкого давления, лампы накаливания, твердотельные источники излучения, лазеры), дисперсионные устройства (оптические фильтры, монохроматоры), оптические волокна, поляризаторы, детекторы (ФЭУ, фотодиоды, лавинные фотодиоды, гибридные детекторы, видиконы, фотодиодная матрица, ПЗС, КМОП-матрица, электронно-оптическая камера). Методы измерения оптических параметров биотканей. Управление оптическими свойствами биотканей. Лазерный мониторинг скорости кровотока и лимфотока: движение крови и лимфы по сосудам, доплеровская спектроскопия, лазерная спекл-визуализация полного поля. Оптическая томография: диффузионная оптическая томография, оптическая когерентная томография, оптическая проекционная томография. Оптическая микроскопия: методы светлого поля, темного поля, фазового контраста, интерференционного контраста, поляризационная микроскопия, флуоресцентная микроскопия, конфокальная лазерная сканирующая микроскопия, ультрамикроскопия, микроскопия селективного планарного освещения, многофотонная микроскопия, микроскопия на основе генерации второй гармоники. Методы управления оптическими свойствами биотканей: компрессия и растяжение, дегидратация и коагуляция, оптическая иммерсия, окрашивание.
4. Ультразвуковые методы исследования биотканей. Понятие ультразвука. УЗИ. Допплеровский метод УЗИ. Оптоакустическая томография.
5. Методы исследования макромолекул. Диффузия: первый и второй законы Фика, экспериментальные методы исследования свободной диффузии (интерференционный, флуоресцентный, спектроскопические, радиоактивных меток). Седиментация. Ультрацентрифугирование. Хроматография: газовая, жидкостная (на колонке, на бумаге, тонкослойная, гель-фильтрация, аффинная, ионообменная, противоточная). Ультрафильтрация. Электрофорез.