

Спектроскопические методы в биофизике и экологии

Лектор: д.ф.-м.н., профессор *Каравая Владимир Александрович*
(кафедра общей физики)

Код курса:
Статус: по выбору
Аудитория: специальный
Специализация: биохимическая физика, спектроскопия и лазерная физика
Семестр: 7
Трудоемкость: 2 з.е.
Лекций: 36 часов
Семинаров: -
Практ. занятий: -
Отчетность: зачет или экзамен
Начальные компетенции: М-ПК-1, М-ПК-6
Приобретаемые компетенции: М-ПК-3, М-ПК-4

Аннотация курса

Рассматриваются основные закономерности взаимодействия света с биологическими объектами, дается представление о фотобиологических процессах и общий обзор спектроскопических методов, используемых при изучении их первичных стадий. Подробно рассматриваются люминесцентные методы, используемые при изучении структурно-функциональной организации фотосинтетического аппарата растений: методы быстрой и медленной индукции флуоресценции, метод определения функционального состояния растений по спектрам флуоресценции зеленого листа, метод термолюминесценции. Даются основы метода электронного парамагнитного резонанса и его применения при изучении биологических объектов. Студенты знакомятся с хемилюминесценцией в биологических системах, биофизическими основами зрения, методами флуоресцентных зондов и спиновых меток. Изложение материала сопровождается многочисленными примерами использования спектроскопических методов исследования в экологическом мониторинге.

Приобретаемые знания и умения Обучающийся должен освоить основные спектроскопические методы, применяемые в биофизике, а также уметь их использовать при изучении физических механизмов функционирования биологических систем и решении прикладных задач биофизики и экологии.

Образовательные технологии Курс имеет электронную версию для презентации. Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП Курс взаимосвязан с дисциплинами: "Биологические структуры и процессы", "Молекулярная спектроскопия", "Биофизика фотосинтеза", "Прикладная спектроскопия в экологических исследованиях".

Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, курсовая работа, дипломная работа.

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс Учебники и учебные пособия по биофизике, фотобиологии, спектроскопическим методам исследования, в том числе:
1. Рубин А.Б. Биофизика, в 2-х томах. М.: КДУ, 2000.
2. Левшин Л.В., Салецкий А.М. Оптические методы исследования молекулярных систем. М.: МГУ, 1994.

3. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. М.: Высшая школа, 1989.
Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс
1. Кукушкин А.К., Тихонов А.Н. Лекции по биофизике фотосинтеза растений. М.: МГУ, 1988.
2. Смит К., Хэнеуолт Ф. Молекулярная фотобиология. М.: Мир, 1972.
3. Спектроскопические методы исследования в физиологии и биохимии.

Л.: Наука, 1987.

4. Асланиди К.Б., Шалапенко А.А. и др. Метод определения функционального состояния растений по спектрам флуоресценции хлорофилла. Пущино, 1988.

Основные научные статьи, обеспечивающие курс

Научные статьи, посвященные исследованию биологических систем с использованием спектроскопических методов, в том числе:

1. Глазунова С.А., Караваев В.А. и др. Медленная индукция флуоресценции и CO₂-обмен листьев растений // Биофизика, 2009, №3, с.495.
2. Кукушкин А.К., Кузнецова С.А. Термовысвечивание в исследовании фотосинтеза // Российский химический журнал, 2007, т.51, №1, с.69..
3. Lasar D. Chlorophyll a fluorescence induction // Biochim. Biophys. Acta, 1999, v.1412, p.1.
4. Vass I., Govindjee. Thermoluminescence from photosynthetic apparatus // Photosynthesis Research, 1996, v.48, p.117.

Программное обеспечение и ресурсы в интернете

-

Контроль успеваемости

Промежуточная аттестация проводится на 8 неделе в форме контрольной работы с оценкой. Критерии формирования оценки – уровень знаний пройденной части курса.

Текущая аттестация проводится еженедельно. Критерии формирования оценки – посещаемость занятий, активность студентов на лекциях, освоение рекомендованной литературы.

Фонды оценочных средств

Вопросы для контрольных работ, зачетов и экзаменов; темы для самостоятельного освоения и докладов (рефератов).

Структура и содержание дисциплины

Раздел	Неделя
Взаимодействие света с биологическими объектами. Качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Фотолюминесценция биологических систем. Люминесцентный анализ. Фосфоресценция. Замедленная флуоресценция.	1-2
Общие представления о фотобиологических процессах. Типы фотохимических реакций. Спектроскопические методы в изучении первичных стадий фотобиологических процессов.	3
Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата высших растений. Флуоресценция хлорофилла и ее связь с фотосинтетической активностью. Индукционные изменения флуоресценции зеленого листа.	4-5
Метод определения функционального состояния растений по спектрам флуоресценции листьев растений. Техника биомониторинга.	6
Исследование взаимодействия биологически активных соединений с мембранами методом флуоресцентных зондов	7
Основы термолюминесценции (ТЛ). Применение метода ТЛ в биологии. Исследование запаса энергии нуклеиновыми кислотами. Метод ТЛ при изучении фотосинтеза.	8-9
Хемилюминесценция в биологических системах	10
Биофизические основы зрения	11
Основы метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Спектрометры ЭПР. Применение метода ЭПР в биологии. Спиновые метки.	12-13
Свободные радикалы в биологических структурах, методы их изучения. Первичные и вторичные свободные радикалы. Перекисное окисление липидов и методы его изучения.	14
Фотохимическое повреждение нуклеиновых кислот, белков и липидов биомембран. Механизмы фотосенсибилизированных реакций в биологических системах. Активный кислород в биологических объектах. Фотодинамический эффект.	15
Общий обзор спектроскопических методов исследования биологических объектов	16
Спектроскопические методы исследования в экологическом мониторинге.	17-18