

Рабочая программа дисциплины ООП

Общая биофизика

Лектор: к. ф.-м. н., ст.преп. Власова Ирина Михайловна
(кафедра общей физики физического факультета МГУ)

Код курса:	
Статус:	обязательный
Аудитория:	специальный
Специализация:	Биохимическая физика
Семестр:	9
Трудоёмкость:	1 з.е. (36 акад. час)
Лекций:	36 часов
Семинаров:	
Практ. занятий:	
Отчётность:	экзамен
Начальные компетенции:	С-ОНК-1, С-СК-2, С-ПК-1
Приобретаемые компетенции:	С-ОНК-4, С-СК-3, С-ПК-3, С-ПК-4, С-ПК-6

Аннотация курса

В курсе в доступной и наглядной форме излагаются основы биофизики, как на молекулярном уровне, так и на уровне клеток и их систем. Изложение курса начинается с рассмотрения теоретических основ биофизики – молекулярной биофизики, биофизики сложных систем. Затем изложение курса переходит к применению теоретических концепций в анализе конкретных биологических процессов – биофизике клеточных процессов, биофизике мембранных процессов, биофизике межклеточных коммуникаций и сигнализаций, биофизике биоэнергетики клетки, биофизике фотобиологических процессов, таким образом, рассматривается биофизика конкретных биологических процессов, протекающих на разных структурных уровнях организации живого. Курс рассчитан, прежде всего, на студентов старших курсов физического факультета МГУ, которые интересуются различными приложениями современных методов и технологий экспериментальной физики к биологическим объектам. Задача курса состоит в демонстрации для студентов – физиков единства многообразия биологических явлений путем раскрытия общих молекулярных механизмов взаимодействий, которые лежат в основе биологических процессов.

Приобретаемые знания и умения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть методологией научных исследований в профессиональной области; иметь способность к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования; самостоятельно ставить и решать научные биофизические задачи с помощью современной аппаратуры с учетом мирового опыта; уметь работать в коллективе исследователей; уметь вести профессиональную деятельность с учетом природоохранных аспектов.

Образовательные технологии

Курс имеет электронную версию для презентации. Лекции читаются с использованием современных мультимедийных возможностей и проекционного оборудования. Лекции дополнены дистанционным общением со студентами посредством интернета.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП

Курс дополняет и развивает знания студентов, полученные в дисциплинах «Общая физическая химия», «Общая биология», «Молекулярная физика», «Оптика», «Электродинамика», «Методы математической физики», «Молекулярная спектроскопия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данного курса необходимо как предшествующего

Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа, курсовая работа, дипломная работа, дисциплина "Конденсированное состояние вещества. От структурных единиц до живой материи".

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

1. «Молекулярная биология клетки» Д.М. Фаллер, Д. Шилдс // Москва, Бинном-пресс, 2006.
2. «Физиология человека» в 3-х томах под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса //Москва, Мир, 1996.
3. «Биофизика» А.Б. Рубин // Москва, Издательство МГУ, 2004.

4. «Биохимия и молекулярная биология» В. Эллиот, Д. Эллиот // Москва, Наука, 2002.
5. «Конденсированное состояние вещества». Том 2. Г.А. Миронова // Москва, МГУ, 2006.
6. «Молекулярная и клеточная биофизика» М. Джаксон // Москва, Мир, 2009.

Основные учебно-методические работы, обеспечивающие курс

1. Конспект лекций

Основные научные статьи, обеспечивающие курс

1. Vlasova I.M., Vlasov A.A., Saletsky A.M. Interaction of ionic detergent cetyltrimethylammonium bromide with human serum albumin at various values of pH: spectroscopic study. Journal of Molecular Structure, DOI 10.1016/molstruc.2010.09.051.
2. Власова И.М., Салецкий А.М. Зависимость констант связывания наномаркеров семейства флуоресцеина с сывороточным альбумином человека от pH. Журнал Физической Химии, 2010, т. 84, № 6, с. 1181-1186.
3. Vlasova I.M., Saletsky A.M. Investigation of influence of different values of pH on mechanisms of binding of human serum albumin with markers of fluorescein family. Journal of Molecular Structure, 2009, v. 936, p. 220-227.
4. Vlasova I.M., Saletsky A.M. Spectroscopic investigations of binding of three fluorescent nanomarkers to bionanomolecules of human serum albumin in dependence on pH. Current Applied Physics, 2009, v. 9, № 5, p. 834-839.
5. Buravtsov D.E., Vlasova I.M., Saletsky A.M. Raman spectroscopy and fluorescence analysis in investigation of protective action of ischemic preconditioning at ischemic insult by estimation of damage of low density lipoprotein of blood. Photomedicine and Laser Surgery, 2008, v. 26, № 3, p. 181-187.

Программное обеспечение и ресурсы в интернете

Контроль успеваемости

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

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

Фонды оценочных средств

Контрольные вопросы для текущей аттестации на лекциях; вопросы и задачи для контрольных работ и коллоквиумов; вопросы к экзамену; темы докладов и рефератов.

Структура и содержание дисциплины

Раздел	Неделя
Строение животных и растительных клеток. Основные классы природных биомолекул (нуклеиновые кислоты, белки, углеводы, липиды).	1
Структура и функции белков и ферментов. Физиологически важные углеводы и липиды. Структура и функции нуклеиновых кислот.	2-3
Пространственная организация биополимеров. Различные типы взаимодействий в макромолекулах, конформационная энергия.	4
Динамические свойства глобулярных белков. Физические модели динамической подвижности белков. Молекулярная динамика белка.	5-6
Электронные свойства биополимеров. Механизмы переноса электрона и миграции энергии в биоструктурах.	7
Термодинамика биологических процессов (термодинамика систем вблизи и вдали равновесия, критерии устойчивости стационарных систем).	8-9
Биофизика биоэнергетики клетки. Аэробное дыхание (окислительное фосфорилирование) клеток и транспортные системы митохондрий. Гликолитический путь запасаания энергии.	10

Биофизика мембранных процессов (структурно-функциональная организация мембран, транспорт веществ через мембраны и биоэлектрогенез).	11
Биофизика межклеточных коммуникаций и сигнализаций.	12
Кинетика биологических ферментативных процессов. Типы динамического поведения биологических систем.	13
Биофизика фотобиологических процессов (первичные процессы фотосинтеза, трансформация энергии, электронно-конформационные взаимодействия).	14
Биофизика гормональной рецепции (передача сигналов от гормонов, кинетические особенности системы регуляции).	15
Нервная регуляция физиологических функций. Биофизика проведения нервного возбуждения. Физиология нервной ткани.	16
Биофизика проводящей системы сердца: электрическая активность клеток миокарда. Основные механизмы возбуждения и электромеханического сопряжения в сердце. Физиология сердца.	17
Физико-химические свойства крови. Функции белков плазмы крови. Функции клеток крови. Регуляция свертывания крови. Основные принципы гемодинамики.	18