



Пуштинский
Государственный
Естественнонаучный
Институт

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПУШТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ
ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)

ПРИНЯТО

Решением Учебно-методического совета ПушГЕНИ,
протокол № __ от «__» _____

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора

М.В. Дулясова

«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Базовые главы биофизики»

Направление подготовки

06.04.01 БИОЛОГИЯ

профиль «Биофизика и медико-биологические науки»


Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Пушино

2021

	Должность	ФИО/подпись	Дата
Разработал		Селезнева И.И.	
Проверил		Хусаинова Р.А.	
Согласовал		Строганов Д.В.	
Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:		Страница из

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

Рабочая программа дисциплины «Базовые главы биофизики»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Базовые главы биофизики» является формирование комплексного представления об основных объектах исследования молекулярной биофизики, физических принципах и механизмах функционирования биологических систем на молекулярном уровне.

2. Место дисциплины в структуре магистерской программы.

Дисциплина «Базовые главы биофизики» включена в базовую (общепрофессиональную) часть профессионального цикла магистерской программы «Биофизика и медико-биологические науки». Курс рассчитан на студентов, имеющих подготовку по общей биологии и физиологии, знакомых с основными понятиями общей химии и общей физики. Дисциплина «Базовые главы биофизики» вместе с курсами «Структура и функции биополимеров», «Генная инженерия», «Наноматериалы и нанотехнологии» составляет основу образования магистранта в части молекулярной биофизики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Базовые главы биофизики».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК), определенные ФГОС ВО


- ОК-1 способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
- ОК-2 Готов действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
- ОК-3 готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Профессиональные (ПК) компетенции, определенные ФГОС ВО

- ПК-1 способность творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
- ПК-2 способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
- ПК-3 способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
- ПК-4 способностью генерировать новые идеи и методические решения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Страница 2 из 6
-------------	---	-----------------

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

- **знать** современные проблемы и методологию молекулярной биофизики, основные понятия, законы и модели, применяемые в биофизике, физические принципы и механизмы функционирования биологических систем;
- **уметь** оперировать специальной терминологией, уметь применять физические и математические подходы к анализу биофизических процессов;
- **владеть** методами физической трактовки и физической интерпретации биологических процессов

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Базовые главы биофизики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 34 ауд. часа.


№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	С	ПЗ	СРС	
1	Основные объекты исследования молекулярной биофизики и биофизики клетки.	2	1	2			2	
2	Термодинамика живого объекта. Основы биоэнергетики	2	2	4			4	
3	Биологические мембраны и перенос вещества	2	3	4	2		4	
4	Биотоки и биопотенциалы	2	4	4			5	
5	Биофизика рецепции	2	5	4	2		5	
6	Биологическая подвижность	2	6	4	2		5	
7	Физические поля и электромагнитные излучения	2	7	4	2		5	
	ИТОГО			26	8			
							6	Подготовка к диф.зач.
				2				Диф.зачет
	Всего:						36	

Всего часов/ауд. 72/34

5. Образовательные технологии

В преподавании дисциплины «Базовые главы биофизики» формирование у студентов системы

Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Страница 3 из 6
-------------	---	-----------------

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

знаний и умений осуществляется путем сочетания лекционных (18ч) и практических занятий в форме семинаров (14ч). Объем лекционных занятий составляет 53% общего объема аудиторных занятий. Изложение теоретического материала и содержание практических занятий соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 040601 — Биология.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов в рамках дисциплины «Базовые главы биофизики» включает работу с лекционным материалом и с рекомендованной учебной литературой при подготовке к семинарским занятиям и диф. зачету.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа (посещение лекций и выполнение заданий семинарских занятий оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.) Минимальное количество для допуска к диф. зачету 30 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);


55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

Примерные вопросы к дифзачету

1. Основные объекты исследования молекулярной биофизики и биофизики клетки. Физико-химические характеристики основных классов биологических молекул.
2. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах
3. Силы Ван-дер-Ваальса (ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия); Водородные связи и электростатические взаимодействия
4. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия в биоструктурах. Вода и водные растворы. Образование структур из амфифильных молекул
5. Понятие свободной энергии, энтальпии и энтропии. Первое и второе начала термодинамики.
6. Направление процесса, сопряженные реакции, механизмы, обеспечивающие протекание сопряженных реакций.
7. Стационарное состояние неравновесной системы, теорема Пригожина, принцип Онзагера, гомеостаз.
8. Физические основы преобразования и аккумуляции энергии в биологических системах. Биологическое окисление, дыхательная цепь, митохондрии, перенос электронов, механизмы энергетического сопряжения в биомембранах
9. Структура и физико-химические свойства биологических и искусственных мембран. Ленгмюровские монослои.
10. Явления переноса, активный и пассивный транспорт ионов, сопряженный транспорт веществ
11. Простая диффузия неэлектролитов. Законы Фика. Проницаемость и коэффициент диффузии. Нестационарная диффузия. Диффузия через поры.
12. Насосы, каналы, переносчики. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембраны.
13. Биоэлектрические потенциалы: потенциал действия, потенциал покоя. Уравнение Гольдмана для мембранного потенциала
14. Потенциалы Доннана и Нернста. Уравнение Гендерсона. Приближение постоянного поля.

Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Страница 4 из 6
-------------	---	-----------------

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

15. Возбудимость, распространение нервного импульса, синаптическая передача.
16. Общие представления о структуре и функции рецепторных клеток. Проблема клеточного узнавания. Роль структуры плазматической мембраны в процессе передачи сигнала.
17. Рецептор-опосредованный внутриклеточный транспорт. Представления о цитоплазматическом и ядерном транспорте.
18. Проблема сопряжения между первичным взаимодействием внешнего стимула с рецепторным субстратом и генерацией рецепторного (генераторного) потенциала.
19. Физика ферментативного катализа. Кинетика, регуляция. Концепция "фермент -молекулярная машина".
20. Механохимические процессы. Мышечные и неммышечные формы подвижности. Структура сократительных систем.
21. Принципы преобразования энергии в механохимических системах. Молекулярные механизмы неммышечной подвижности.
22. Структура и функционирование поперечнополосатой мышцы позвоночных. Модели Хаксли, Дещеревского, Хилла. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышц
23. Общая физическая характеристика ионизирующих и неионизирующих излучений. Электромагнитные излучения как инструмент исследований, диагностики и лечения заболеваний.
24. Физические механизмы и биологический эффект действия различных видов излучений на молекулы и клетки.
25. Основные фотобиологические процессы. Спектры действия фотопревращений биомолекул. Фотохимические реакции молекул при их возбуждении ультрафиолетовым светом.
26. Первичные процессы, приводящие к инаktivации макромолекул при прямом действии радиации. Сравнительная радиочувствительность биологических объектов и систем. Действие малых доз и хронического облучения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:


- Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика, М. 1975.
- *Котык А., Яначек К.* Мембранный транспорт. М., 1980. 341 с
- *Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С.* Основы радиационной биофизики. М, 1982. 302с
- Ч. Кантор, П. Шиммел, Биофизическая химия. Мир, М., 1984.
- Биологические мембраны. Методы. Под ред. Дж. Финдел, У.Эванеса. М., 1990.
- Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэфф, Робертс К., Дж. Уотсон. Молекулярная биология клетки. "Мир", М., 1994., т.т. 1-3.
- А.Б. Рубин. Биофизика. В 2-х томах: т.1. Теоретическая биофизика, М., 1999. т.2. Биофизика клеточных процессов, М., 2000
- Э.М. Трухан Введение в биофизику Учебное пособие. – М.: МФТИ, 2008.– 242 с.

б) дополнительная литература:

- Эткинс П. Физическая химия. М.: Мир, 1980, т.1, 2.
- *Болдырев А.А. и др.* Биохимия активного транспорта ионов и транспортные АТФазы. М., 1983. 126 с.
- А. Ленинджер, Основы биохимии. В 3-х томах. Мир, М, 1985.
- Л. Страйер. Биохимия, в 3-х томах. Мир, М., 1984, 1985.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Версия: 1.0	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки:	Страница 5 из 6
-------------	---	-----------------

 <p>Пущинский Государственный Естественнонаучный Институт</p>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУЩИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ» (ПУЩГЕНИ)
	Положение
	О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений

- <http://univertv.ru/>, раздел Биология;
- <http://www.humbio.ru/>, база знаний по биологии человека;
- <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biopharticles/>, научно-популярные статьи по биофизике

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекционных занятий имеется аудиторный класс, оснащенный проектором и экраном для демонстрации презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки биология .

Автор _____ к.ф.-м.н. Селезнева И.И.

Программа одобрена на заседании _____
(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет)

от _____ года, протокол № _____.