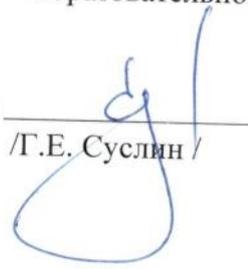


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2021 14:21:40
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.

Начальник управления


/Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. №5

Председатель


/О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Биофизика

Направление подготовки

06.04.01 Биология

Программа подготовки:

Биоэкология

Квалификация

Магистр

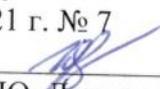
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета:

Протокол «17» июня 2021 г. № 7

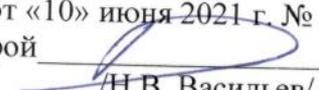
Председатель УМКом


/ И.Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой


/Н.В. Васильев/

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Свердлова Н.Д. ,кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Петренко Д.Б., кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология приказ МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 934 от 11.08.2020 г.

.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель дисциплины

Формирование естественно - научного базиса мировоззрения на основе рассмотрения основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических объектов, для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать прочные представления о взаимосвязи физического и биологического аспектов функционирования биологических систем, механизмов нормального функционирования и регулирования их деятельности.
- выработать навыки владения современными биофизическими методами исследований биологических объектов, физических и химических процессов, лежащих в основе функционирования биологических систем;
- развить умения самостоятельного поиска информации в области биофизики, ее анализа и использование в процессе научно-практической деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

- ДПК -2 Способен к проведению доклинических, токсикологических и прочих биомедицинских исследованиях и интерпретации результатов проведенных исследований.
- СПК-2 Способен проводить экспертно-аналитическую работу при проведении научных исследований и экспериментальных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Дисциплина опирается на знания, полученные в результате освоения таких дисциплин как «Физическая химия», «Общая, неорганическая химия», «Органическая химия», «Цитология», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Основы математической обработки информации», «Современные проблемы биотехнологии», «Охрана биоразнообразия».

Освоение дисциплины «Биофизика» необходимо для изучения дисциплин «Современные проблемы биологии», "Инструментальные методы анализа природных и биологически активных веществ", «Биосферная безопасность и экологическое нормирование», "Физико-химические методы выявления экотоксикантов, "Современная экология и глобальные экологические проблемы", а также для написания исследовательских работ, магистерской диссертации и успешной последующей профессиональной деятельности

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2

Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	18,2
Лекции	6
Лабораторные занятия, из них часы на практическую подготовку	12
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	46
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре на 1 курсе.

3.2. Содержание дисциплины

По очной форме обучения

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Предмет, структура и методы исследования биологической физики. Физические методы исследования органических веществ. Оптические методы, рентгено-структурный анализ, ЯМР-, ЭПР-спектроскопия, электрометрические методы, микроэлектродная техника, хемилюминесценция, лазерная спектроскопия, математическое моделирование.	2	6
Тема 2. Биофизика клеточных мембран. Функции мембран в живом организме. Строение и модели клеточных мембран. Некоторые физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость. Пассивный перенос через мембрану: диффузия, осмос. Закон Фика, уравнение Нернста-Планка. Активный транспорт. Биоэлектрические потенциалы покоя и действия.	1	2
Тема 3. Биофизика сложных систем Скорость и механизмы биохимических процессов. Виды биохимических процессов: последовательные, параллельные, циклические, автокаталитические, цепные. Основы термодинамики биологических систем. 1 закон термодинамики. Энтальпия как функция состояния системы. закон Гесса и его следствия в приложении к процессам в живых системах. 2 закон термодинамики. Энтропия. Закон изменения энтропии в открытых системах. Устойчивость стационарного состояния в живых системах.	3	4
Итого	6	12

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Оптические и электрохимические методы исследования биологических систем	1.Рефрактометрия 2.Спектрофотометрия. Закон Бугера - Ламберта – Бэра. 3.Нефелометрия 4.Потенциометрия	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 2. Строение и свойства клеточных мембран	Состав и строение, клеточных мембран. Физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость	2	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	реферат
Тема 3. Транспорт веществ через биологические мембраны	Пассивный перенос веществ, Активный транспорт, опыт Уссинга, ионные насосы, липидные поры: стабильность и проницаемость мембран	4	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 4. Биоэлектрические потенциалы	Потенциалы покоя и действия в клетках	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 5. Механические свойства биологических тканей	Механика мышечных сокращений. Свободные колебания: гармонические и затухающие колебания. Резонанс. Вибрация. Колебательные движения тела при ходьбе. Механические	4	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад

	свойства сосудистой ткани				
Тема 6. Электрические свойства биологических тканей	Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Собственные электрические поля органов и тканей	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 7. Физические основы гемодинамики	Вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание, закономерности течения жидкости. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 8. Биофизика сложных систем	Кинетика химических реакций в биологических тканях Ферментативный катализ	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	доклад
Тема 9. Человек и физические поля окружающего мира	Воздействие электрического тока, магнитного поля, ультразвука, оптического и радиоизлучения на живые организмы	6	Работа с литературой и Интернет ресурсами	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	реферат
Итого		46			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
--------------------------------	--------------------

ДПК -2 Способен к проведению доклинических, токсикологических и прочих биомедицинских исследований и интерпретации результатов проведенных исследований	1.Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2.Самостоятельная работа (подготовка рефератов и докладов, презентаций к ним)
СПК-2 Способен проводить экспертно-аналитическую работу при проведении научных исследований и экспериментальных работ	1.Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия) 2.Самостоятельная работа (подготовка рефератов и докладов, презентаций к ним)

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК -2	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) 2.Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)	Знать -теоретические основы физико-химических процессов, протекающих в организмах на различных уровнях организации живых систем. -теоретические основы современных физико-химических методов, применяемых в биофизике. Уметь - Оценивать состояние окружающей среды и потенциально опасных биологических объектов. - Пользоваться физико-химическими методами для определения потенциально опасных экотоксикантов.	Опрос. Тестирование. Доклад, презентация Лабораторные работы.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы)	Уметь - Применять передовой опыт при реализации мероприятий для диагностики и идентификации потенциально опасных	Опрос. Тестирование.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания

		2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)	биологических объектов и поллютантов. Владеть - Современными физико-химическими методами проведения исследований загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод .	Доклад, презентация. Лабораторные работы. Реферат .	выполнения лабораторной работы. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата. Шкала оценивания тестирования.
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) 2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)	Знать Физико-химические и химические характеристики испытываемых биологических объектов. Теоретические основы современных физико-химических методов, применяемых для анализа объектов окружающей среды. Уметь Проводить анализ материалов исследования с применением современных технических средств и инновационных методов. Интерпретировать результаты научных исследований в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.	Опрос. Тестирование. Доклад, презентация Лабораторные работы.	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1. Работа на учебных	Уметь - Анализировать	Опрос. Тестирование	Шкала оценивания

		занятиях (лекции, лабораторные работы) 2. Самостоятельная работа (подготовка докладов, презентаций)	производственно-технологическую деятельность для эффективного планирования научного эксперимента. - Проводить экспертно-аналитическую работу - Представлять научные исследования в области биоэкологии в формах отчетов, практических рекомендаций, публикаций и публичных обсуждений Владеть - навыками работы с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) для подготовки научных отчетов, проектов и патентов, заявок, а также навыками составления отчетов (экспертных заключений) по результатам проведенных научных исследований.	ие. Доклад, презентация Лабораторные работы.	ния опроса. Шкала оценивания выполнения лабораторной работы. Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата. Шкала оценивания тестирования.
--	--	--	--	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	4
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку зрения (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	2 -3
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0-1

Максимальное количество баллов – 12 (3 опроса)

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы (рабочая тетрадь)

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	3
Работа выполнена правильно не менее, чем на половину или	1

допущена существенная ошибка	
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 18 (по 3 балла за работу).

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	7-10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	4-6
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1-3

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания реферата

Показатель	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	14-20
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	8-13
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-7
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-3

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценивания презентации

Показатель	Баллы
------------	-------

Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	3
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания тестирования

Показатель	Баллы
80-100% правильных ответов	8-10
60-80% правильных ответов	6-8
30-50% правильных ответов	3-5
0-20 % правильных ответов	2

Максимальное количество баллов – 10

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные задания лабораторных работ

1. Определение содержания катионов натрия, калия, лития и кальция в природных водах методом пламенной фотометрии.
2. Спектрофотометрия. Регистрация спектров поглощения пигментов зеленого листа . Идентификация веществ по характерным спектрам поглощения.
3. Тонкослойная хроматография. Разделение пигментов зеленого листа.
4. Рефрактометрия. Идентификация веществ по показателю преломления. Установление концентрации вещества по показателю преломления раствора.
5. Потенциометрия. Определение содержания платины в почве.
6. Потенциометрическое определение содержания фторид-ионов в чае.

Примерные расчетные задачи по лабораторной работе

Пороговый уровень

1. Концентрации ионов (моль/л) между двумя сторонами клеточной мембраны в мышце лягушки имеют следующие значения: Na – 120/9,2; K– 2,5/140; Cl – 120/4. Числовые значения относятся к внешней и внутренней стороне мембраны соответственно. Определить разность потенциалов на мембране в случае пассивного транспорта ионов. Сравните полученную величину с экспериментальной, равной -90 мВ.
2. Концентрации ионов (моль/л) на внешней стороне клеточной мембраны мышцы лягушки составляют Na – 125; K– 2,5; Cl – 120. Определите концентрации ионов на внутренней стороне мембраны (в случае пассивного переноса), если разность потенциалов на мембране составляет -94мВ.

3. Какое количество ионов должно выйти из клетки, чтобы создать разность потенциалов -90 мВ? Считать радиус клетки, равным 10 мкм. Удельную емкость мембраны $C_{уд} = 10^{-2}$ Ф/м².
4. Определите толщину липидной части мембраны, если удельная емкость мембраны составляет $C_{уд} \sim 0,5 \cdot 10^{-2}$ Ф/м².

Продвинутый уровень

5. Имеет место симбиоз двух клеточных популяций. Какова будет динамика развития популяций в условиях тесноты и конкуренции внутри каждой популяции? Может ли возникнуть колебательный характер динамики развития популяций при условии, что обе популяции имеют одинаковые динамические характеристики?
6. Определите диаметр поры при проникновении иона в липидный слой мембраны, если затраты энергии, необходимой для осуществления процесса, составляют 50 кДж/моль. Считать радиус иона, равным $0,1$ нм, диэлектрическая проницаемость поры $\epsilon_{п} = 80$, диэлектрическая проницаемость липидного слоя, $\epsilon_{л.с.} = 2$.
7. Определите внешнюю нагрузку, при которой мышца совершает максимальную работу при сокращении.
8. Выращена популяция бактерий численностью 10^6 . Внезапно популяция начинает гибнуть, причем в первую минуту число погибших бактерий составило 10^4 . Определите, за какое время погибнет вся популяция, если известно, что скорость гибели пропорциональна численности популяции.
9. Используя формулу Борна, определите затраты энергии. Необходимые для проникновения 1 моль ионов в липидный слой мембраны. Радиус иона равен $0,1$ нм, диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon_{в} = 81$, диэлектрическая проницаемость липидного слоя, $\epsilon_{л.с.} = 2$.
10. Имеет место существование двух клеточных популяций в режиме хищник – жертва. Какова будет динамика развития популяций в условиях тесноты и конкуренции внутри каждой популяции? Может ли возникнуть колебательный характер динамики развития популяций при условии, что обе популяции имеют одинаковые динамические характеристики?

Примерные варианты тестовых заданий

1. Толщина биологической мембраны составляет
 - 1) 10 ангстрем
 - 2) 20 нм
 - 3) $0,1$ мкм
 - 4) 10 мкм
2. Жидкостно-мозаичная модель биологической мембраны включает в себя:
 - 1) Белковый слой, полисахариды и поверхностные липиды
 - 2) Липидный монослой и холестерин
 - 3) Липидный бислой, белки, микрофиламенты
 - 4) Липидный бислой
3. Липидная часть мембраны находится в следующем физическом состоянии:
 - 1) жидком аморфном
 - 2) Твердом кристаллическом
 - 3) твердом аморфном
 - 4) жидкокристаллическом
4. Молекула валиномицина переносит через мембрану
 - 1) K^+ , Na^+
 - 2) Ca^{2+}
 - 3) Cl^- , OH^-
 - 4) K^+

5. Перенос вещества при облегченной диффузии идет по сравнению с простой диффузией
 - 1) в противоположную сторону
 - 2) быстрее
 - 3) медленнее
 - 4) с той же скоростью
6. Диаметр кончика внутриклеточного электрода, используемого для измерения мембранного потенциала:
 - 1) соизмерим с размером клетки
 - 2) много меньше размеров клетки
 - 3) много больше размеров клетки
7. В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов натрия направлены:
 - 1) внутрь клетки
 - 2) наружу
 - 3) пассивно
 - 4) активно
 - 5) потоков нет
8. При мышечном сокращении:
 - 1) нити актина скользят внутрь саркомера вдоль миозина
 - 2) миозин сжимается подобно пружине
 - 3) мостики прикрепляются к активным центрам актина
 - 4) мостики размыкаются
9. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:
 - 1) длиной активной нити
 - 2) изменением силы, генерируемой одним мостиком
 - 3) количеством одновременно замкнутых мостиков
 - 4) упругостью миозиновой нити
10. Кровь –это:
 - 1) ньютоновская жидкость
 - 2) неньютоновская жидкость
 - 3) однородная жидкость
 - 4) сильный электролит
11. В крупном сосуде перемещение частиц происходит со скоростью:
 - 1) 1500 м/с
 - 2) 10 м/с
 - 3) 0,5 м/с
 - 4) 5 м/с
12. Для живого организма как кибернетической системы характерны свойства:
 - 1) сложность
 - 2) иерархичность
 - 3) динамичность
 - 4) вариабельность

Примерные темы докладов

1. Методы изучения активного транспорта веществ через клеточную мембрану.
2. Электрогенез в клетках.
3. Механизм формирования ЭКГ человека.
4. Структура поперечнополосатой мышцы. Модель скользящих нитей.
5. Биомеханика мышечного сокращения.
6. Пульсовая волна.
7. Электроэнцефалография - метод исследования активности головного мозга.
8. Математические модели роста численности популяций.
9. Естественный радиоактивный фон Земли.

10. Электромагнитные излучения в медицине.

Примерные темы рефератов и индивидуальных или групповых проектов

1. Работа и мощность сердца. Аппаратура искусственного кровообращения.
2. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.
3. Тепловое излучение тел. Основы термографии.
4. Фотобиологические процессы.
5. Постоянство внутренней среды и его регуляция.
6. Механизмы межклеточных взаимодействий.
7. Человек и физические поля окружающего мира.
8. Собственные физические поля человека.
9. Информация и принципы регулирования в биологических системах.
10. Биофизическое моделирование. Модель «хищник – жертва».
11. Аномальные свойства воды
12. Солнечное излучение и его воздействие на организмы.
13. Оптическая и электронная микроскопия.
14. Взаимодействие света с веществом. Билюминесценция.
15. Воздействие ионизирующего излучения на человека.
16. Лазеры. Лазерное излучение и его применение.
17. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) как метод биофизических исследований.
18. Биоэнергетика. Процессы в митохондриях клеток.
19. Вестибулярный аппарат человека как инерционная система. Особенности поведения человека при перегрузках и в невесомости.
20. Собственные физические поля человека

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Значение биофизики для понимания сущности биологических процессов
2. Методы исследования органических и биологически активных веществ. Рефрактометрия.
3. Оптические методы исследования органических веществ. Спектрофотометрия. Нефелометрия.
4. Физические основы поляриметрии.
5. Единство принципов структуры и функционирования живых организмов.
6. Физические процессы в мембранах. Функции мембран. Структура и модели мембраны.
7. Физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.
8. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.
9. Способы деформации тел: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб, кручение
10. Виды деформации. Механические свойства биологических тканей и методы их исследования
11. Колебательные движения тела при ходьбе
12. Механика мышечных сокращений.
13. Механические колебания сердца.
14. Физические свойства жидкости: вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание.
15. Закономерности течения жидкости.
16. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах.
17. Электрическая проводимость электролитов.
18. Физические основы магнитных свойств тканей. Основные характеристики магнитно

- поля. Понятие о биомагнетизме.
19. Характеристики звука: скорость, интенсивность, звуковое давление, волновое сопротивление. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость. Звукопроводящая и звукопринимающая части слухового аппарата. Защита от шума.
 20. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа и микроскоп. Физические основы зрительного анализатора.
 21. Оптическая система глаза. Действие света на человека.
 22. Основные понятия термодинамики биологических процессов.
 23. 0, 1 и 2 законы термодинамики.
 24. Закон Гесса и следствия из него.
 25. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей.
 26. Действие магнитного поля: постоянного, импульсного, гармонического на биологические объекты.
 27. Действие постоянного электрического поля на биологические объекты.
 28. Действие переменного электрического поля (УВЧ) на биологические объекты. Действие электромагнитных волн (МВИ)
 29. Рентгеновское излучение. Природа рентгеновского излучения, его спектр, коротковолновая граница. Влияние рентгеновского излучения на биологические объекты.
 30. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность.
 31. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа освоения дисциплины предусматривает опрос, подготовку доклада и презентации, реферата, выполнение лабораторных работ, тестирование. Требования к оформлению и выполнению всех предусмотренных в рабочей программе дисциплин форм отчетности и критериев оценивания отражены в методических рекомендациях.

Максимальное количество баллов, которое может набрать магистрант в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Минимальное количество баллов, которые магистрант должен набрать в течение семестра за текущий контроль равняется 40 баллам.

Максимальная сумма баллов за устные ответы на практических занятиях – 12 (3 ответа по 4 балла за каждый опрос), за выполнение лабораторной работы – 18 (6 работ по 3 балла), за выступление с докладом – 10 баллов, с презентацией – 10 баллов, за выполнение теста – 10 баллов, за выполнение реферата – 20 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые магистрант может получить на зачете – 20 баллов.

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет в форме устного собеседования по вопросам

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Магистрант обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает	16-20

полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	
Магистрант недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	11-15
Магистрант обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	6-10
Магистрант обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные магистрантами в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
41-100	Зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Биофизика: учебник для вузов /под ред. В.Г. Артюхова - М.: Академический Проект, 2020. – 294с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130275.html>
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика : учеб. пособие. - 4-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 608с. – Текст: непосредственный.
3. Рубин, А.Б. Биофизика : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2019. - 190с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература

1. Биофизика и биоматериалы. Механика : учебное пособие / А. А. Новиков, Д. А. Негров, В. Ю. Путинцев, А. Р. Мулюкова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 115 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78425.html>
2. Гурьев, А. И. Биофизика: минимальный курс : учебное пособие. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 345 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99121.html>
3. Гурьев, А. И. История биофизики : учебное пособие. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 197 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99123.html>
4. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 208с. – Текст: непосредственный.
5. Иванов, И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учеб.-метод. пособие для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 128с. – Текст: непосредственный.
6. Плутахин, Г. А. Биофизика : учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощав. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — Текст : электронный. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/168448>

7. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 181 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/470480>

8. Свердлов, Н.Д. Лабораторные работы по биофизике : учеб. пособие для вузов. - М. : МГОУ, 2019. – Текст: электронный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.Cemport.ru>

2. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>

<http://www.rushim.ru>

[http://www. Alhimik.ru](http://www.Alhimik.ru)

<http://www.for-stvdents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>

<http://www.for-stydenets.ru/details/kurs-obschey-himii.html>

<http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и лабораторных работ для направления подготовки 06.04.01 – Биология, программа подготовки «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника магистр [Текст]. — М., 2021.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.04.01 – Биология, программа подготовки «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника магистр [Текст]. — М., 2021.

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

MicrosoftWindows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебная аудитория (610) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещение для самостоятельной работы (ауд.621), укомплектованная учебной мебелью,

персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория (ауд.623), оснащенная оборудованием: персональными компьютерами с подключением к сети Интернет, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.

Оборудование:

фотометр пламенный, спектрофотометр, ИК-спектрометр, рефрактометр, спектрофлуориметр, поляриметр.

К лабораторным столам подведен природный газ, водопровод, электричество; имеются вытяжные шкафы для работы с токсичными и дурно пахнущими веществами.

Для проведения экспериментальной работы используются приборы:

весы электронные, вольтметр, вытяжной шкаф, источник питания постоянного тока, кондуктометр, магнитная мешалка, муфельная печь, прибор для определения температуры плавления, рН-метр, сушильный шкаф.

Посуда общего назначения: пробирки, стаканы, колбы плоско- и круглодонные, воронки химические, капельные, делительные. Фарфоровая посуда: тигли, выпарительные чашки, ступки, пестики. Мерная посуда: цилиндры, мерные колбы, пипетки разного объема, бюретки.