

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Государственный образовательный
Дата подписания: 24.10.2020 13:10:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

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
«10» октября 2020 г.
Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «10» октября 2020 г. № 4

Председатель

/Г.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины

Основы физики биологических систем

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форм обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» ноября 2020 г. № 8

Председатель УМКом

/И.Ю. Дялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол «10» ноября 2020 г. № 10

Зав. кафедрой

/Н.В. Васильев/

Мытищи

2020

Автор-составитель:
Свердлова Наталья Дмитриевна, к.х.н., доцент кафедры
теоретической и прикладной химии;

Рабочая программа дисциплины «Основы физики биологических систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной.

год начала подготовки 2020

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
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	19
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины

формирование систематизированных знаний в области физики биологических систем на основе рассмотрения основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических объектов, функций живого организма, механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, характеристик медико-биологических параметров, определяющих состояние организма и его адаптацию к меняющимся условиям внешней и внутренней среды.

Задачи дисциплины:

- прочное усвоение теоретических знаний в области основных разделов физики биологических систем;
- ознакомление студентов с современными методами исследований биологических объектов, физических и химических процессов, лежащих в основе функционирования биологических систем, механизмов нормального функционирования и регулирования деятельности морфофизиологических систем;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов;
- обеспечение практических навыков лабораторной работы с растительными и животными объектами, что необходимо будущему учителю биологии;
- формирование умений и навыков оформления результатов исследований (таблицы, графики, схемы);
- воспитание у студентов трудолюбия, трудовой культуры, бережливости;
- стимулирование самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций, а также приобретение студентами умений самостоятельного поиска информации в области биофизики, ее анализа и использование в процессе научно-практической и профессионально-педагогической деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции;

ДПК-2 - Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной. Для успешного освоения дисциплины «Основы физики биологических систем» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Основы математической обработки информации», «Общая, неорганическая и органическая химия», «Цитология», «Ботаника с основами фитоценологии», «Зоология», «Гистология с основами эмбриологии», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена».

Освоение курса «Основы физики биологических систем» является необходимой основой для изучения дисциплин базовой части естественно-научного цикла: «Естественно-научная картина мира»; базовой части профессионального цикла «Методика обучения биологии»; вариативной части профессионального цикла: «Молекулярная биология», «Микробиология», «Физиология растений», «Физиология человека и животных»; написания исследовательских работ и успешной последующей деятельности в качестве дипломированного специалиста. В частности, знание основ физики биологических систем расширяет возможности для разработки и проведения интегрированных занятий по биологии в ходе профессионально-педагогической деятельности в школе.

Дисциплина «Основы физики биологических систем» может быть использована при изучении таких областей знания как биотехнология, молекулярная биология, нанобиотехнология.

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	36,2
Лекции	12
Лабораторные занятия	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	28
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет в 3 семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 2. Строение, свойства, перенос вещества через мембрану. Некоторые физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость. Пассивный перенос через мембрану: диффузия, осмос. Активный транспорт. Биоэлектрические потенциалы мембраны покоя и действия.	2	2
Тема 3. Механические свойства биологических тканей: кожной, костной и мышечной. Механика мышечных сокращений. Свободные колебания: гармонические и затухающие колебания. Резонанс. Вибрация. Колебательные движения тела при ходьбе.	1	2
Тема 4. Физические основы гемодинамики Вязкость, поверхностное натяжение, смачивание и несмачивание,	1	2

закономерности течения жидкости. Капиллярные явления и их роль в биологических процессах		
Тема 5. Физические основы электрических и магнитных свойств биологических тканей Основные характеристики электрического и магнитного полей. Понятие о биомагнетизме Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов.	2	2
Тема 6. Кинетика химических реакций в биологических тканях Ферментативный катализ.	2	2
Тема 7. Основы термодинамики биологических процессов. 0, 1 и 2 законы термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.	2	4
Тема 8. Физические основы слухового ощущения и зрительного анализатора. Характеристики звука: скорость, интенсивность, звуковое давление, волновое сопротивление. Характеристики слухового ощущения: высота, тембр, громкость. Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа и микроскоп. Оптическая система глаза. Действие света на человека.		4
Итого	12	24

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Исследуемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 2.	Состав и строение, клеточных мембран. физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, емкость	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	3. гл. II	доклад
Тема 3.	Механика мышечных сокращений. Свободные колебания: гармонические и затухающие колебания. Резонанс. Вибрация. Колебательные	6	Работа с литературой и интернет ресурсами	3. гл. III. 1	доклад

	движения тела при ходьбе. Механические свойства сосудистой ткани				
Тема 5	Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов. Собственные электрические поля органов и тканей	6	Работа с литературой и интернет ресурсами. Решение задач	3. гл.Ш. 3	тест
Тема 6	Кинетика химических реакций в биологических тканях Ферментативный катализ	4	Работа с литературой и интернет ресурсам Решение задач и	1. гл.Ш	тест
Тема 7.	Объединение 1 и 2 законов термодинамики. Термодинамические потенциалы. Условия самопроизвольного протекания процессов.	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	1. гл.IV	доклады
Тема 8.	Звукопроводящая и звуковоспринимающая части слухового аппарата. Оптическая система глаза. Действие света на человека.	4	Работа с литературой и интернет ресурсами	2. гл.V 1. гл.6	доклады
Итого		28			

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

Формируемые компетенции:

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

ДПК-2 Способен формировать универсальные учебные действия обучающихся	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа
--	---

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 занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем на клеточном, тканевом и организменном уровнях; основы термодинамики биологических систем; основные проблемы, современное состояние и перспективы развития физики биологических систем. <i>Уметь:</i>	Посещение занятий, участие в опросе, защита лабораторной работы Тест Контрольная работа зачет	41-60

			<p>ставить цель, планировать и проводить эксперимент, устанавливать причинно-следственные связи между биофизическими понятиями для того, чтобы сформировать универсальные учебные действия обучающихся.</p>		
	Продвинутый	<p>1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа</p>	<p><i>Знать:</i> термины и определения, используемые в биофизике; физические принципы строения и биофизические основы функционирования клеточных структур, клеток, органов и систем организма; основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования биологических систем на клеточном, тканевом и организменном уровнях; основы термодинамики биологических систем; основные проблемы, современное состояние и перспективы развития физики биологических</p>	<p>Посещение занятий, участие в опросе. Защита лабораторной работы Тест Доклад зачет</p>	61-100

			<p>систем. <i>Уметь:</i> разрабатывать алгоритм достижения цели эксперимента; планировать и проводить эксперимент, устанавливая причинно-следственные связи между биофизическими понятиями, осуществлять информационный поиск для того, чтобы сформировать универсальные учебные действия обучающихся</p> <p><i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических и физико-химических методов исследования; навыками применения научно-исследовательских методик, навыками социального взаимодействия в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самообразования с использованием различных средств информации, необходимыми для успешного</p>		
--	--	--	---	--	--

			формирования универсальных учебных действий обучающихся.		
--	--	--	--	--	--

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

Вопросы лабораторной работы №1

Определение показателя преломления жидкостей и растворов

1. Освоить метод определения показателя преломления прозрачных растворов с помощью рефрактометра.
2. Изучить устройство и принцип действия рефрактометра.
3. Установить зависимость показателя преломления водных растворов сахарозы от ее концентрации.
4. Определить концентрацию сахарозы в исследуемом растворе.

Вопросы лабораторной работы № 4

Строение, физические свойства клеточных мембран

1. Некоторые физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.
2. Перенос вещества через мембрану. Пассивный перенос через мембрану: диффузия, осмос. Активный транспорт.
3. Биоэлектрические потенциалы мембраны покоя и действия.
4. Решение задач.

Вопросы лабораторной работы № 7

Физические основы электрических и магнитных свойств биологических тканей

1. Основные характеристики электрического и магнитного полей. Понятие о биомагнетизме.
2. Проводимость электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов.
3. Собственные электрические поля органов и тканей.
4. Измерение концентрационного потенциала электрической цепи.

Примеры 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

Примерный вариант контрольной работы

Вариант 1

1. Удельная электрическая емкость мембраны аксона, измеренная внутриклеточным микроэлектродом, оказалась равной $0,5$ микрофарад/ $см^2$. По формуле плоского

конденсатора оцените толщину гидрофобного слоя мембраны с диэлектрической проницаемостью 2.

2. Каковы причины возникновения биопотенциалов?
3. В чем состоят отличия электромеханического сопряжения в кардиомиците и скелетной мышце?
4. Радиус сосуда уменьшился вдвое. Во сколько раз изменится объемная скорость кровотока при неизменном перепаде давления?
5. Рассчитайте $\Delta H^0_{обр}(\text{CaC}_2)$, исходя из $\Delta H^0_{обр}(\text{CaO}) = -635$ кДж/моль, $\Delta H^0_{обр}(\text{CO}) = -110,5$ кДж/моль и теплового эффекта реакции $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$
 $\Delta H = 460$ кДж/моль

Вариант 2

1. Возможен ли процесс на мембране возбудимой клетки, при котором одновременно навстречу текут потоки потоки различных ионов, имеющих одинаковый заряд. ответ обоснуйте.
2. Опишите механизмы возникновения потенциала покоя и потенциала действия на мембране.
3. Вычислите давление крови на расстоянии 5 см от начала сосуда, если в начале сосуда давление составляет 10^4 Па, его радиус 1 мм, вязкость крови $0,005$ Па·с, линейная скорость движения крови 20 см/с.
4. Почему при различных начальных длинах мышцы изометрическое сокращение имеет различную форму зависимости $F(t)$?
5. Вычислите $\Delta H^0_{обр}(\text{NH}_3)$, исходя из реакции $2\text{NH}_3 + 2,5 \text{O}_2 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$
 $\Delta H_{реакции} = -766$ кДж/моль $\Delta H^0_{обр}(\text{H}_2\text{O}_{ж}) = -285,8$ кДж/моль.

Вопросы к зачету

1. Значение физики биологических систем 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 звуковоспринимающая 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. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.

Примерные темы докладов и презентаций

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

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

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (промежуточная форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 балл и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 6 баллов
- выполнение лабораторных работ– 14 баллов,
- контрольная работа - 10
- тестирование – 10 баллов,
- Самостоятельная работа - 10 баллов,
- доклад и презентация – 20 баллов,
- зачет – 10 баллов

При проведении зачёта учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания посещения и активности на занятиях

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на семинарских занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	15-20
систематическое посещение занятий, участие на семинарских занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, 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.	10-14
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-9

регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0 - 4
--	-------

Максимальное количество баллов - 20

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 6 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 14 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (1-2 балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-80% - «хорошо» (6-7 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	9- 10
Работа выполнена частично (40-80%)	5-8
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2 - 4
Работа не выполнена	0 - 1

Максимальное количество баллов –10

Шкала оценивания самостоятельной работы

Оцениваемые параметры	Баллы
Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.	9- 10

Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя. Использует только изученные способы действия.	6-8
Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.	3-5
Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов	0-2

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания доклада и презентации

Критерии оценивания	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. Представляемая в презентации информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint	15-20
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. Представляемая в презентации информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в	10-14

PowerPoint (не более двух).	
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. 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.	5-9
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.	0-4

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов – 10.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Рубин, А.Б. Биофизика [Текст]: учебник. - М. : Кнорус, 2017. - 190с.
2. Свердлова, Н.Д. Основы физики биологических систем [Текст] : учеб. пособие. - М. : МГОУ, 2014. - 72с.

6.2. Дополнительная литература

1. Антонов, В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html>

2. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.Г. Артюхов [и др.]. — М.: Академ.Проект, 2016. — 295 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60018.html>
3. Зобенко, В. Я. Краткий курс биологической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Зобенко, Г. А. Плутахин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69314.html>
4. Ризниченко, Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. — М. : Юрайт, 2018. — 183 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/F6B58D55-D654-4E69-9ECB-D14394A2CA3E/matematicheskoe-modelirovanie-biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii#page/1>
5. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 336с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>
6. Финкельштейн, А.В. Физика белковых молекул [Электронный ресурс]. — М.: Ижевский институт компьютерных исследований, 2014. — 425 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28921.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.Cemport.ru>
2. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>
3. <http://www.rushim.ru>
4. [http://www. Alhimik.ru](http://www.Alhimik.ru)
5. <http://www.for-students.ru/details/neorganicheskaya-himija-v-3-h-tomah.html>
<http://www.for-students.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

Методические рекомендации к лекциям

Лекция – основная форма учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки студентов. Поэтому следует внимательно слушать лекцию, следуя за ходом мысли автора и обязательно вести ее конспект. Четкие записи лекций способствуют более глубокому пониманию и осмыслению материала. Не следует отчаиваться, если конспекты первых лекций окажутся не совсем удачными. Студент должен постепенно овладевать техникой записи лекций. Обратите внимание на обязательность соблюдения таких правил записи лекций: отдельная тетрадь, чистота, аккуратность, наличие полей для дополнений и справок, нужный интервал между строчками (не мельчите, не уплотняйте записи).

Целесообразно выработать для себя систему сокращений слов, терминов, подчеркивать выводы, определения.

Не следует делать «сплошных» записей, в которых трудно затем разобраться самому, а каждый раздел или новую мысль лектора начинать с новой строки.

Лекции по «Основам физики биологических систем» проводятся с мультимедийным сопровождением. Пропущенные лекции студент восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Основы физики биологических систем» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД). Теоретический материал лекций, закрепляется во время выполнения лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются по методическим указаниям. В первой части пособия для успешного выполнения заданий пред каждой работой дано небольшое теоретическое введение, которое в ряде тем представлено в виде схемы, состоящей из соподчиненных понятий, а также приведены примеры решения расчетных задач. Однако это отнюдь не исключает использование учебников и лекций при оформлении работы.

Все лабораторные работы рассчитаны на выполнение группами по 2-3 студента. В ходе выполнения заданий в группе коллективно составляется план проведения эксперимента, выполняются опыты и обсуждаются их результаты.

При подготовке к выполнению лабораторной работы студент должен изучить ее содержание, включая технику безопасности при работе с веществами и приборами, исходя из теоретических положений курса, а затем записать в лабораторный журнал условия проведения опытов. Допуск к выполнению работы студент получает после проверки журнала. Результаты работы каждый студент записывает в своем журнале. Полностью оформленная лабораторная работа предоставляется на подпись преподавателю.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ Определение показателя преломления жидкостей и растворов

Содержание занятия и задание	Оборудование
5. Освоить метод определения показателя преломления прозрачных растворов с помощью рефрактометра. 6. Изучить устройство и принцип действия рефрактометра. 7. Установить зависимость показателя преломления водных растворов сахарозы от ее концентрации. 8. Определить концентрацию сахарозы в исследуемом растворе.	рефрактометр ИРФ- 454, этанол, сахароза, дистиллированная вода, зеленые листья, стеклянные палочки, стаканчики

Регистрация спектров поглощения веществ

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Освоить методику снятия спектра поглощения вещества и анализа результатов эксперимента 2. Ознакомиться с принципом работы спектрофотометра. 3. Снять и изучить спектр поглощения	спектрофотометр ScanDrop этанол, дистиллированная вода, зеленые листья, стеклянные палочки, стаканчики, ножницы, раствор витамина В ₂

<p>вещества и идентифицировать вещество</p> <p>4. Произвести расчет концентрации вещества в растворе по его спектру поглощения.</p>	
---	--

Разделение смеси веществ методом тонкослойной хроматографии

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>1. Освоить метод тонкослойной хроматографии.</p> <p>2. Разделить компоненты спиртовой вытяжки зеленого листа методом ТСХ.</p>	<p>Хроматографическая камера, силиколовые пластины, этанол, толуол, дистиллированная вода, зеленые листья, стеклянные палочки, стаканчики, ножницы, пипетки, линейка.</p>

Вязкость растворов. Зависимость коэффициента вязкости от концентрации раствора

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>1. Освоить метод вискозиметрии</p> <p>2. Установить зависимость коэффициента вязкости водного раствора глицерина от его концентрации при постоянной температуре.</p>	<p>Вискозиметр, ареометры, химический стакан на 200,0 мл, пипетки, глицерин, дистиллированная вода, мерные цилиндры, секундомеры.</p>

Строение, физические свойства клеточных мембран

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>Некоторые физические свойства мембран: прочность, деформируемость, вязкость, электроемкость.</p> <p>Перенос вещества через мембрану Пассивный перенос через мембрану: диффузия, осмос. Активный транспорт. Биоэлектрические потенциалы мембраны покоя и действия.</p> <p>Решение задач</p>	<p>Методическое пособие «ОФБС», электронная презентация по теме.</p>

Основы термодинамики биологических процессов

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>0, 1 и 2 законы термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Термодинамика неравновесных процессов в биологических системах.</p> <p>Решение задач</p>	<p>Методическое пособие «ОФБС», электронная презентация по теме.</p>

Определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>1. Освоить методику калориметрических</p>	<p>Калориметр, термометр, магнитная</p>

<p>измерений.</p> <p>2. Определить тепловой эффект реакций нейтрализации серной кислоты щелочью.</p> <p>3. Овладеть термохимическими расчетами.</p>	<p>мешалка, набор денсиметров.</p> <p>Химические стаканы, мерные колбы на 100,0 мл пипетки, мерные цилиндры.</p> <p>Соляная кислота, уксусная кислота, фиксаж гидроксида натрия, дистиллированная вода.</p>
---	---

Регистрация электродных потенциалов

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>Измерить величины концентрационной разности потенциалов в растворах сульфата меди (II), сульфата цинка, сульфата никеля разной концентрации компенсационным методом.</p>	<p>Потенциометр, медные, цинковые и никелевые электроды, соединительные провода, химические стаканы, солевой мостик, химические весы точностью 0,01 г, шпатели, стеклянные палочки, мерные цилиндры.</p> <p>Твердые соли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, дистиллированная вода.</p>

Каталитические процессы. Ферментативный катализ

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>Сравнить действие неорганических катализаторов и каталазы сырого мяса на скорость реакции разложения пероксида водорода.</p>	<p>Штатив, колба Ландольта, газоотводные трубки, бюретка, воронка, барометр, термометр.</p> <p>Раствор пероксида водорода 5% , диоксид марганца, диоксид кремния, сырое мясо.</p>

Физические основы слухового анализатора

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>Строение наружного, среднего и внутреннего уха.</p> <p>Бинауральный эффект слуха и его причины.</p> <p>Функции барабанной перепонки и косточек среднего уха.</p> <p>Звукоснимающая система внутреннего уха.</p> <p>Ультразвук и его применение в медицине.</p>	<p>Методическое пособие «ОФБС», электронная презентация по теме.</p>

Физические основы зрительного анализатора

Содержание занятия и задание	Оборудование
<p>Геометрическая оптика. Линзы. Лупа и микроскоп. Оптическая система глаза.</p> <p>Действие света на человека.</p>	<p>Методическое пособие «ОФБС», электронная презентация по теме.</p>

Методические рекомендации к выполнению доклада

Доклад - это вид самостоятельной работы, используемый в учебных и не учебных занятиях, способствующий формированию навыков исследовательской работы,

расширяющий познавательные интересы обучающегося, формирующий способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана самостоятельно. Объем доклада составляет 3-6 страниц.

Структура доклада включает титульный лист, развернутый план, содержание, список использованной литературы. Текст доклада должен быть написан научным языком с сохранением логики изложения и ссылки на литературу.

При сообщении доклада необходимо следить за правильностью и выразительностью речи. Текст доклада лучше не читать, а рассказывать по заготовленным тезисам и слайдам презентации.

Заключение доклада надо сформулировать в соответствии с поставленными задачами.

Необходимо заранее подготовиться к обсуждению и ответам на вопросы преподавателя и аудитории.

Методические рекомендации к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два аспекта: представление информации на слайдах и их оформление. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков. Титульный лист презентации должен включать название министерства, вуза, факультета, тему реферата или проекта, фамилию, имя, отчество автора и научного руководителя, год создания.

Содержание работы должно быть представлено на слайдах в соответствии со следующими общими требованиями.

Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим, содержание слайдов должно соответствовать порядку изложения материала.

Нельзя заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

Для выделения информации следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов

Вспомогательная информация не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями);

Предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

При оформлении презентации надо использовать единый стиль.

Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

Шрифты: для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

Для фона презентации предпочтительны холодные тона.

На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. · Для фона и текста используйте контрастные цвета.

Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. · Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные 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 оснащенная, лабораторным оборудованием:
 - Весы электронные
 - Вольтметр
 - Вытяжной шкаф
 - Источник питания постоянного тока
 - Источник питания постоянного тока
 - Источник питания универсальный
 - Кондуктометр
 - Магнитная мешалка
 - Муфельная печь
 - Поляриметр
 - Прибор для определения температуры плавления
 - pH-метр
 - Спектрофотометр
 - Сушильный шкаф

