

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b5506c99a2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет

Кафедра теоретической физики

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
03.03.02 Физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____

/Барабанова Н.Н./

Рекомендовано кафедрой теоретической
физики

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой _____

/Беляев В.В./

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Ханчич О.А., д.х.н., профессор кафедры общей физики

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

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

Год начала подготовки 2021

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.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Биофизика»: формирование у студентов последовательной системы физических знаний, необходимой для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира, привитие практических навыков, необходимых для применения физических законов к решению конкретных физических задач и проведения физического эксперимента, представления о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: усвоение теоретических знаний в области основных разделов физики; ознакомление студентов с современными методами физических исследований; обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов; формирование умений и навыков работы с лабораторными приборами, за экспериментальными установками, оформления результатов исследований (таблицы, графики, схемы), с учебной, научной и справочной литературой; 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 физики, её анализа и использование в процессе научно-практической и профессионально-педагогической деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Избранные вопросы теоретической физики» у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 – «Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Основу для изучения дисциплины составляет программа по общему курсу физики, разделам теоретической физики: «Теоретическая механика», «Механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Физика конденсированного состояния», «Статистическая физика», «Термодинамика».

Компетенции, знания, навыки и умения, полученные в ходе изучения дисциплины, должны всесторонне использоваться и развиваться студентами в процессе последующей профессиональной деятельности.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, дадут возможность студентам осваивать такие дисциплины учебного плана как «Физическая кинетика», «Методы математической физики» на качественно более высоком уровне.

Изучение дисциплины «Биофизика» является базой для дальнейшего обучения в бакалавриате, при прохождении практики и в профессиональной деятельности.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180
Контактная работа:	102,2
Лекции	68
Практические занятия	34
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачёт	0,2
Самостоятельная работа	70
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачёт в 7 семестре.

3.2. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел 1: Биофизика сложных систем	20	10
Тема 1. Введение в биофизику. Предмет и задачи биофизики. Методология биофизики. Основные вехи развития науки.	4	2
Тема 2. Типы динамического поведения биологических систем. Принципы построения математических моделей биологических систем. Методы качественной теории дифференциальных уравнений в анализе динамики биологических процессов. Метод фазовой плоскости.	4	2
Тема 3. Кинетика ферментативных реакций. Стационарная кинетика Михаэлиса-Ментен. Множественность стационарных состояний, модели триггерного типа.	4	2
Тема 4. Временная иерархия и принцип «узкого места» в биологических системах. Управляющие параметры. Колебательные процессы в биологии. Гистерезисные явления. Автоколебательные процессы.	4	2
Тема 5. Термодинамика и информация в биологических системах. Производство энтропии в биологических системах. Постулат Пригожина. Сопряжение химических процессов с механохимическими процессами и активным переносом через мембраны. Соотношение Онзагера. Теорема Пригожина о минимальном производстве энтропии. Устойчивость стационарных состояний.	4	2
Раздел 2. Молекулярная биофизика	20	10
Тема 6. Пространственная организация биополимеров. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы. Кооперативные свойства макромолекул. Типы объемных взаимодействий. Расчет общей конформационной энергии биополимеров.	4	2
Тема 7. Динамические свойства глобулярных белков. Конформационная подвижность глобулярных белков. Типы	4	2

движений в белках. Связь конформационной подвижности белков с их функциональными свойствами.		
Тема 8. Концепция «Белок-машина». Аналогии с небιологическими телами, применяемы к белкам. Белок как макроскопическое тело. Элементы теории машин и механизмов: типы деталей, виды простейших конструкций. Функционирование ферментов с точки зрения концепции «белок-машина».	4	2
Тема 9. Экспериментальные методы изучения динамики биологических макромолекул. Метод изотопного обмена. Методы флуоресцентной спектроскопии. Резонансные методы: ЭПР, ЯМР. Рентгеноструктурный анализ.	4	2
Тема 10. Электронные свойства биополимеров. Возбужденные состояния и трансформация энергии в биоструктурах. Модели переноса электрона. Туннельный эффект. Электронно-конформационные взаимодействия и релаксационные процессы в биоструктурах.	4	2
Раздел 3. Биοфизика мембранных процессов.	12	8
Тема 11. Структура и функционирование биологических мембран. Характеристика мембранных белков, липидов. Модельные мембранные системы. Поверхностный заряд мембранных систем. Явления поляризации в мембранах.	6	4
Тема 12. Транспорт веществ через биомембраны. Пассивный и активный транспорт веществ. Потенциал покоя. Электрогенный транспорт ионов. Ионные каналы. Потенциал действия.	6	4
Раздел 4. Биοфизика фотобиологических процессов	16	6
Тема 13. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Первичные процессы трансформации энергии в фотосинтезе.	8	4
Тема 14. Биолюминесценция. Явление биолюминесценции, его молекулярный механизм. Люциферин и люцифераза. Особенности биолюминесцентных реакций разных групп организмов. Применение биолюминесцентных реакций.	8	2
ИТОГО	68	34

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельно го изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Объект и метод биофизики.	Понятие объекта и метода в методологии естественных наук. Место биофизики в системе биологических	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники	Конспект, доклад, презентация

	и физических наук.		докладов и презентаций	по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	
Термодинамика в биофизике.	Предмет термодинамики: чем занимается термодинамика. Значение термодинамики для биологии и биофизики. Функции состояния – язык термодинамики. Термодинамические потенциалы. Основное соотношение термодинамики (соотношение Гиббса). Свободная энергия. Энтальпия. Термодинамический потенциал Гельмгольца. Термодинамический потенциал Гиббса. Вычисление энтропии. Начала термодинамики. Температура как функция состояния (нулевое начало). Закон сохранения энергии (первое начало). Энтропия и энергия (второе начало). Второе начало термодинамики и развитие	10	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация

	биологических систем. Энтропия и биологические системы. Химическое сродство. Функция диссипации.				
Стационарные состояния в неравновесных системах.	Производство энтропии в биологических системах. Теорема Пригожина о минимальном производстве энтропии в стационарном состоянии, близком к равновесию. Термодинамика и биологическая эволюция.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	4) сайт кафедры общей физики; 5) электронная библиотека МГОУ; 6) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Моделирование в биофизике.	Понятие о моделях в методологии естественных наук. Теоретические и экспериментальные модели. Особенности биофизических моделей. 4. Математический аппарат моделирования в биофизике. Примеры описания биологических процессов с помощью: обыкновенных дифференциальных уравнений; уравнений в частных	8	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация

	производных; разностных уравнений; клеточных автоматов; формул теории вероятности.				
Редукционизм и холизм в исследовании биологических систем.	Функционально е и структурное описания живых систем. Живые организмы как (M, R)-системы по Р.Розену. Понятие замкнутости по эффективной причине.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Химический и электрохимический потенциалы.	Понятие химического потенциала. Химический потенциал как критерий химического равновесия. Сопоставление с критериями механического и теплового равновесия. Определение электрохимического потенциала. Концентрационные элементы. Полупроницаемые мембраны и электролиты. Мембранный потенциал в живых клетках.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Атрибуты живого с эволюционных позиций и с точки зрения ключевых	Необходимость расширения понятийной и терминологической базы физики для	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации,	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека	Конспект, доклад, презентация

свойств.	объяснения жизни. Адекватность применения понятий "конструкция", "машина", "сигнал", "информация" к биологическим системам, относящимся к разным уровням иерархии (за исключением надорганизменного).		практические задания, подготовка докладов и презентаций	МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	
Осмотическое давление.	Вывод формулы для расчета осмотического давления. Значение осмотического давления для биологических систем. Определение молекулярной массы веществ по величине осмотического давления.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Фазы и фазовые переходы в биологических системах	Вывод правила фаз Гиббса. Биологические мембраны как многокомпонентные системы. Биологический смысл многокомпонентности в свете правила фаз Гиббса. Взаимосвязь между функцией мембраны и фазовым состоянием мембраны.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практические задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Биологические	Основные меж-	6	Работа с	1) сайт	Конспект

молекулы и их окружение.	и внутримолекулярные силы, обеспечивающие формирование и поддержание структуры биомолекул и их комплексов. Пространственная организация биополимеров. Электронные свойства биополимеров.		литературой, сетью Интернет, консультации, практически задания, подготовка докладов и презентаций	кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	т, доклад, презентация
Ферменты. Нестационарная ферментативная кинетика.	Релаксационные методы исследования ферментативных реакций. Основные экспериментальные способы измерения характеристик нестационарных ферментативных процессов. Каталитический и субстрат-связывающий центры. Механизмы ферментативного катализа. Электронно-конформационные взаимодействия в ферментативном катализе.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, практически задания, подготовка докладов и презентаций	1) сайт кафедры общей физики; 2) электронная библиотека МГОУ; 3) учебники и справочники по физике библиотеки лаборатории физического практикума.	Конспект, доклад, презентация
Итого		70			

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 освоить современные	1. Работа на учебных занятиях

концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности»	2. Самостоятельная работа
--	---------------------------

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы	Посещение, решение задач, практические работы, домашнее задание, зачет	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике курсовых работ и выпускной квалификационной работы; владеть теоретическими знаниями физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследования; практическими навыками применения физических и математических методов исследования, обработки и анализа объектов исследований	Посещение, решение задач, практические работы, домашнее задание, зачет	61-100

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

Примеры практических заданий

№	Тема	Примеры заданий
1.	Агрегатное состояние биополимеров	1. Какие существуют агрегатные состояния биополимеров. 2. Жидкокристаллическое состояние в живых организмах. 3. В каком нормальном состоянии находится липидная часть клеточной мембраны 4. Как расположены амфифильные молекулы в сферических мицеллах?
2.	Спектральные свойства биополимеров	1. Спектры поглощения белков и нуклеиновых кислот. Закон Бугера-Ламберта-Бера. 2. Фотопроцессы в молекулах. Синглетные и триплетные уровни. Флуоресценция и фосфоресценция белков и нуклеиновых кислот. 3. Физико-химические свойства воды: плотность, теплоёмкость, вязкость, диэлектрическая проницаемость, ионное произведение.
3.	Структура и физико-химические свойства белков и нуклеиновых кислот	1. Силы, стабилизирующие высшие уровни организации белковой молекулы: ионные связи, диполь-дипольное взаимодействие, дисперсионные силы, водородная связь. Силы, стабилизирующие структуру двойной спирали. 2. Вторичная и третичная структуры белков. Конформационные переходы в белках. Влияние температуры на структуру белков. 3. Спектры поглощения белков в оптическом диапазоне. Методы исследования белков: рентгеноструктурный анализ, оптические методы анализа, радиоспектроскопические методы, флуоресцентный анализ. Влияние физикохимических факторов (температура, pH, ионная сила) на структуру нуклеиновых кислот. Переходы спираль-клубок. Спектры поглощения нуклеиновых кислот.
4.	Действие излучений на биообъекты	1. Радиоволны и их действие на биологические объекты. Инфракрасное излучение, излучение оптического диапазона, ультрафиолетовое излучение, миллиметровый диапазон излучений, сверхвысокочастотные волны (СВЧ). 2. Взаимодействие электромагнитных полей с веществом. Законы фотохимии. Квантовый выход. Спектры действия неионизирующих излучений. 3. Фотосинтез, фоторецепция, фотоморфогенез. Миграция энергии. Фотодинамическое действие излучения видимого диапазона. Фотохимические процессы в белках, нуклеиновых кислотах, перекисное окисление липидов мембран.

Темы докладов

1. Физические методы, как объективный способ исследования закономерностей в живой природе.
2. Гемодинамика: анализ сердечно-сосудистой системы с позиций механики жидкостей.
3. Современные ультразвуковые исследования и их значение для диагностики различных видов заболеваний.
4. Польза и вред ультразвукового воздействия на человеческий организм.
5. Польза и вред электромагнитного воздействия на биообъекты.

6. Применение постоянного тока в медицине.
7. Опасность поражения переменным током для живых организмов.
8. Значение оптических исследований в диагностике вирусных заболеваний.
9. Физические основы тепловидения: теория и практика использования теплового излучения в медицине.
10. Спектрофотометрические исследования и их значение для медицины.
11. Ионизирующие излучения в современной медицинской практике.
12. Лазеры и их применение в хирургии: физический аспект.
13. Влияние оптических излучений на здоровье человека.
14. Медицинские эффекты видимого и УФ излучений.
15. Устройство и принцип действия магниторезонансного томографа.
16. Гальванизация и электрофорез.
17. Радионуклидная диагностика («меченые атомы»).
18. Применение радиоактивных и ионизирующих излучений в диагностике и терапии.
19. Защита от ионизирующих излучений.
20. Измерение артериального давления.

Темы презентаций

1. Физические основы звуковых и ультразвуковых методов в медицине.
2. Физические основы методов в медицине, основанных на механике жидкостей.
3. Физические основы диагностических методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений.
4. Физические основы лечебных методов, основанных на применении электрических и магнитных явлений.
5. Физические основы методов основанных на электромагнитных излучениях светового диапазона.
6. Физические основы методов рентгенодиагностики и рентгенотерапии.
7. Физические основы методов основанных на применении радиоактивных излучений.
8. Что такое электромагнитные волны?
9. В чём состоит явление поляризации электромагнитных волн?
10. Как вычислить энергию фотона?
11. Опишите спектр электромагнитных колебаний, с которыми сталкивается человек?
12. Сформулируйте закон Бугера-Ламберта-Бера.
13. Что такое коэффициент экстинкции?
14. Перечислите виды неионизирующих излучений.
15. Перечислите виды ионизирующих излучений.
16. Что такое спектр действия электромагнитных излучений?
17. Перечислите биологические эффекты неионизирующих излучений.
18. Перечислите биологические эффекты ионизирующих излучений.
19. Что такое квантовый выход фотохимической реакции?
20. Опишите первичные стадии фоторецепции.
21. Что такое фотодинамический эффект?
22. Что такое миграция энергии?
23. Принцип действия фотодинамических красителей.
24. Фотохимические превращения в нуклеиновых кислотах.
25. Фотохимические превращения в белках.
26. Тепловые эффекты микроволн.
27. Характеристики лазерного излучения.
28. Применение лазеров в медицине.

29. Действие СВЧ-волн на биообъекты.
30. Что такое свободные радикалы?
31. Как регистрируются свободные радикалы в биосистемах?
32. Нетепловые эффекты микроволн

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

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 г. протокол № 4:

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам: 100 – 41 баллов – зачтено, 40 – 0 баллов – не зачтено.

Шкала оценивания зачета

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Итоговая оценка складывается из оценок за посещение занятий, за опросы, за домашние задания, за контрольные работы, а также за зачет не менее «удовлетворительно». Максимальная итоговая оценка – 100 баллов.

Московский государственный областной университет

Ведомость учета посещения

Физико-математический факультет

Направление: 03.03.02 Физика

Дисциплина: _____ Биофизика

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Посещение занятий								Итого %
		1	2	3	4				18	

1.		+	-	+	-				+	61
2.		-	+	+	+				+	66

Московский государственный областной университет
Ведомость учета текущей успеваемости
Физико-математический факультет

Направление: 03.03.02 Физика

Дисциплина: _____ Биофизика

Группа № _____

Преподаватель: _____

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре				Подпись преподавателя	Сумма баллов на зачет до 50 баллов	Общая сумма баллов до 100 баллов	Итоговая оценка		Подпись преподавателя
		Посещение до 20 баллов	Выполнение докладов до 10 баллов	Презентации до 10 баллов	Практические задания до 10 баллов				Цифра	Пропись	
1.											
2.											

Шкала и критерии оценивания посещаемости

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент посетил 81-100% от всех занятий.	16-20
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент посетил 61-80% от всех занятий.	11-15
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент посетил 41-60% от всех занятий	6-10
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент посетил 0-40% от всех занятий	0-5

Шкала и критерии оценивания лабораторной работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все таблицы, чертежи, графики и сделаны выводы. Соблюдены требования безопасности труда.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Работа выполнена в полном объеме, но опыт	

	проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления производились неправильно.	0-1

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания выполнения практических заданий

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания презентации

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Если студент отобразил в презентации 71-90% выбранной темы.	8-10

<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Если студент отобразил в презентации 51-70% выбранной темы	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент отобразил в презентации 31-50% выбранной темы	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент отобразил в презентации 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания ответа на зачете

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Зачтено</i>	Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	32-50
<i>Не зачтено</i>	Ответ на менее половины вопросов.	0-31

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 608 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://eJanbook.com/book/3898> (дата обращения: 25.06.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1350-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://eJanbook.com/book/3801> (дата обращения: 25.06.2020).

3. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-8114-1349-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://eJanbook.com/book/3802> (дата обращения: 25.06.2020).

4. Ермаков, В. В. Биофизика клетки : методические указания / Ермаков В. В. - Самара : СамГАУ, 2019. - 28 с. <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=LANY-579.6%20%3A%20579.62%20%3A%20/%D0%95%20721-630274184>

5. Костюков, В. В. Молекулярная механика биополимеров : монография / В.В. Костюков ; Севастопольский государственный университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-16-014913-4. - ISBN 978-5-16-107409-1 <https://bik.sfu-kras.ru/elib/view?id=LANY-1010677>

6. Финкельштейн, Алексей Витальевич. Физика белковых молекул / А. В. Финкельштейн. - Москва ; Ижевск : Ижевский институт компьютерных исследований, 2014. - 423 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 417-423.

7. Волькенштейн М.В. Биофизика [Текст] = Biophysics : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 595 с.

8. Плутахин Г. А. Биофизика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 239 с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Блюменфельд, Лев Александрович. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики [Текст] : [монография] / Л. А. Блюменфельд. - М. : Едиториал УРСС, 2010. - 158 с.
2. Сердюк, Игорь. Методы в молекулярной биофизике. Структура. Функция. Динамика [Текст] : учебное пособие : [в 2 томах]. - Москва : Книжный дом "Университет", Том 2. - 2010. - 733 с.
3. Рубин А.Б. Биофизика / А. Б. Рубин ; Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 2004 - . - (Классический университетский учебник). Том 1 / А. Б. Рубин. - 2004. - 462 с.
4. Джаксон, Мейер. Молекулярная и клеточная биофизика [Текст] : пер. с англ. / М. Б. Джаксон. - М. : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 551 с.
5. Рубин, А.Б. Биофизика / А. Б. Рубин ; Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 2004 - . - (Классический университетский учебник). Том 2 / А. Б. Рубин. - 2004. - 469 с.
6. Финкельштейн, А.В. Физика белка / А. В. Финкельштейн, О. Б. Птицын ; Российская академия наук [РАН]. Институт белка. - Москва : Книжный дом "Университет", 2003. - 375 с.
7. Волькенштейн М.В. Общая биофизика. Наука, Москва, 1978, 592с.
8. Иваницкий Г.Р., Кринский Б.И., Сельков Е.Е. Математическая биофизика клетки. М.: Наука, 1978, 308 с.
9. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики, М.: Мир, 1979.- С.280
10. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов. Учебное пособие. М., Изд-во Моск. Ун-та., 1976, 240 с.
11. Хакен Г. Информация и самоорганизация, М.: Мир, 1991, 240 с.
12. Шредингер Э. Что такое жизнь? М.: Атомиздат, 1972.- 88 с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.

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 лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской.
- 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: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ, лабораторные стенды для изучения цепей переменного электрического тока, лабораторный стенд для изучения трансформатора, лабораторные стенды для изучения полупроводниковых приборов, лабораторный стенд для изучения аналоговых устройств, лабораторные стенды универсальные ОАВТ для изучения цифровых устройств, комплекты электроизмерительных приборов, измерительные устройства: универсальный монохроматор УМ-2, психрометр Ассмана, рефрактометр ИРФ-22, сахариметр универсальный СУ-4, зрительная труба, буссоль БШ-1, буссоль БС, электрорадиотехнические устройства: генератор высоковольтный школьный Спектр-1, генератор низкой частоты школьный ГНЧШ-1, гелий-неоновый лазер ЛГ 209, микровольтметр ВЗ-38, электромеханические устройства: микрокомпрессор АЭН-3-3, электросекундомер ПБ-53, оптические приборы: учебный микроскоп УМ301, микроскоп МПБ-2, источники постоянного напряжения (тока): Б 5-48, Б5-43, Б5-43А, ИЭПП2, ЛИП90, ВСШ-6, электроизмерительные приборы: АВО 5 М1, М2031/2Л, М195/2, М253, М1104, М1109, М254, М1106, М2038, оборудование: набор спектральных трубок, набор призматических постоянных магнитов, дифракционные решетки, осветители, магазины резисторов МСР-60М, набор линз, электрорадиоэлементы, цифровые вычислительные устройства: электроника МКУ 1-1, электроника МК 44, CITIZEN SDC-888.