

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.22 Физика

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биотехнология и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биотехнолог и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Физико-математических дисциплин**

Форма обучения: **очная**
Общая: **5 з.е.**
Часов по учебному плану: 180
в том числе:
аудиторные занятия: 32
самостоятельная работа: 114
контактная работа в электронной среде: 32
часов на контроль: 2

Виды контроля:
Экзамен - 3 семестр

Программу составил(и):
канд. техн. наук доцент Герасимова Элла Олеговна

Протокол кафедры: № 7 от 04.03.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на получение знаний

необходимых для организации технологических процессов; использование фундаментальных теоретических знаний в

научно-исследовательской деятельности.

1.2. Задачи:

- ориентироваться в стремительном потоке современной научной и технической информации;
- уметь оценить роль науки в современной цивилизации и определять свою позицию по вопросам поддержки научных

исследований или использования их результатов в профессиональной деятельности;

- владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- применять математические методы и методы системного анализа для решения поставленных задач;

- обобщенно-экспериментальные умения (настраивать приборы, проводить эксперимент, фиксировать и обрабатывать результаты измерений);

- умение работать с информацией, представленной в разной форме.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3(2.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	64	64	64	64
в том числе КРВЭС	32	32	32	32
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	2	2	2	2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей);	ОПК-2.1 Владеет специализированными знаниями фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) ОПК-2.2 Применяет специализированные знания	специализированные знания фундаментальных разделов математики и физики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных	Применять специализированные знания фундаментальных разделов математики и физики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных	Владения физико-химическими методами исследования макромолекул и математических методов, обработкой результатов биологических исследований

ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;	я фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) ОПК-3.1 Владеет физико-химическими методами исследования макромолекул и математических методов, обработкой результатов биологических исследований	дисциплин (модулей)	дисциплин (модулей)	
--	---	---------------------	---------------------	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Введение.

Математические основы физики.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Введение . Математические основы физики.	Введение . Математические основы физики.	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
1.2	Введение . Математические основы физики.	Определение плотности тел правильной геометрической формы	3	КРВЭС	6		защита лабораторной работы
1.3	Теория погрешностей	Прямые и косвенные измерения. Теория погрешностей	3	Ср	6		самоконтроль

Раздел 2. Механика

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Кинематика и динамика поступательного движения	Кинематика поступательного и вращательного движения точки	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
2.2	Кинематика и динамика вращательного движения	Кинематика и динамика вращательного движения	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
2.3	Работа и энергия	Кинетическая и потенциальная энергия. Работа силы. Мощность.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
2.4	Кинематика и динамика вращательного движения	Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека	3	Лаб	4		защита лабораторной работы
2.5	Динамика поступательного и вращательного движения	Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Виды сил. Импульс. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Основной	3	Ср	6		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		закон динамики вращательного движения. Момент импульса.					
2.6	Законы сохранения в механике	Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса и момента импульса.	3	Ср	7		опрос

Раздел 3. Механические колебания и волны

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
3.1	Затухающие и Вынужденные колебания	Затухающие и Вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Уравнение плоской волны	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
3.2	Свободные гармонические колебания	Свободные гармонические колебания	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
3.3	Определение логарифмического декремента затухания и приведенной длины физического маятника	Определение логарифмического декремента затухания и приведенной длины физического маятника	3	Лаб	6		защита лабораторной работы
3.4	Гармонические и затухающие колебания	Гармонические и затухающие колебания.	3	Ср	6		опрос
3.5	Резонанс. Волны. Уравнение плоской волны	Резонанс. Волны. Уравнение плоской волны	3	Ср	6		опрос

Раздел 4. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
4.1	I начало термодинамики	I начало термодинамики	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
4.2	Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия.	Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
4.3	Применение I закона термодинамики	Применение I закона термодинамики. Цикл Карно. КПД тепловой и холодильной машины	3	Ср	9		опрос

Раздел 5. Электричество и магнетизм

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
5.1	Электрическое поле.	Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции полей	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
5.2	Энергия, работа и потенциал электрического	Энергия, работа и потенциал электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
5.3	Электрический ток	Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
5.4	Магнитное поле	Магнитное поле. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
5.5	Определение сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.	Определение сопротивления проводника с помощью мостика Уитстона.	3	КРВЭС	6		защита лабораторной работы
5.6	Определение удельного заряда электрона	Определение удельного заряда электрона	3	КРВЭС	4		защита лабораторной работы
5.7	Электрическое и магнитное поле в веществе	Электрическое и магнитное поле в веществе. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного поля. Закон полного тока в веществе и в вакууме.	3	Ср	30		опрос

Раздел 6. Волновая и квантовая оптика

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
6.1	Интерференция света	Разность фаз двух когерентных волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Оптическая разность хода	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)
6.2	Дифракция света	Явление дифракции. Дифракционная решетка. Условия максимума и	3	Лек	2		тестирование (автоматизированный контроль)

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
		минимума.					
6.3	Поляризация света	Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
6.4	Внешний фотоэффект	Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Многофотонный фотоэффект. Внутренний фотоэффект.	3	КРВЭС	2		тестирование (автоматизированный контроль)
6.5	Определение длины волны световой волны при помощи дифракционной решетки.	Определение длины волны световой волны при помощи дифракционной решетки.	3	Лаб	6		защита лабораторной работы
6.6	Волновые явления света	Интерференция, дифракция и поляризация света	3	Ср	14		опрос
6.7	Тепловое излучение. Внутренний фотоэффект	Законы теплового излучения. Внутренний фотоэффект	3	Ср	14		опрос
6.8	Квантово-волновой дуализм.	Эффект Комптона. Квантово-волновой дуализм.	3	Ср	10		опрос
6.9	Волновые свойства света	Световое давление. Волновые свойства света	3	Ср	6		опрос

Раздел 7. Экзамен

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практичес кой подготовк и	
7.1	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика.	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика.	3	Экзамен	2		экзамен

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Ломакина Е. В.	Физика. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом	Москва: МГУПП, 2010	https://e.lanbook.com/book/163716
5.1.2.	Ломакина Е. В.	Физика. Тепловое излучение. Элементы квантовой оптики	Москва: МГУПП, 2020	https://e.lanbook.com/book/163718
5.1.3.	Погонышев В. А., Панов М. В., Погонышева Д. А.	Задачник по физике для бакалавров: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/291197
5.1.4.	Ломакина Е. В.	Физика. Интерференция и	Москва: МГУПП,	https://e.lanbook.com

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
		дифракция света	2009	m/book/163715
5.1.5.	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	https://e.lanbook.com/book/397337
5.1.6.	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	https://e.lanbook.com/book/440105
5.1.7.	Ломакина Е. В.	Физика. Механика	Москва: МГУПП, 2008	https://e.lanbook.com/book/163717
5.1.8.	Кикоин А. К., Кикоин И. К.	Молекулярная физика	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/210119

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

Виртуальный практикум по физике для вузов

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znaniium". Режим доступа: <https://znaniium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

Федеральный портал Российское образование, каталог образовательных интернет-ресурсов

База данных по научным журналам

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;
- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуются составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуются в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.
