



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
**(Сеченовский Университет)**

Утверждено  
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ  
им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)  
«12» мая 2025  
протокол №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

основная профессиональная Высшее образование - бакалавриат - программа бакалавриата  
19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии  
19.03.01 Биотехнология  
Медицинская биотехнология

**Цель освоения дисциплины Физика**

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОПК-1; Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-2; Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3; Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-4; Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

ОПК-7; Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

**Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции и	Содержание компетенции и (или ее	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства



		части)				
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать физические, химические, физико-химические и биологические процессы, протекающие на различных технологических стадиях производства целевого продукта	Уметь применять теоретические основы физико-математических, химических и биологических дисциплин для решения конкретных задач	Владеть методами, основанными на физических, химических, биологических законах и закономерностях, для изучения биообъектов и процессов с их участием; методами математического анализа и обработки экспериментальных данных	Тестовые задания по физике
2	ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, технических и программные средства реализации информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей; основы работы в	Знать технические и программные средства реализации информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей; основы работы в	Уметь использовать технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; использовать современные информационные	Владеть навыками использования пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности	



		компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	локальных и глобальных сетях	онные технологии для получения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, планирования и обработки результатов эксперимента		
3	ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Знать основные математические модели, построенные на основе законов химии, биохимии, биологии; принципы математического моделирования биотехнологических процессов	Уметь проводить измерения, наблюдения; использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов; вводить математическое описание для введенной математической модели	Владеть методами математического и компьютерного моделирования биологических и биотехнологических процессов; навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи математических моделей	
4	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологич	Знать назначение современного лабораторного и производственного	Уметь выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного	Владеть методами технического контроля по соблюдению технологич	



4 000601 79502

		еских систем, технически х объектов, технологич еских процессов биотехноло гического производств а на основе применения базовых инженерны х и технологич еских знаний	оборудован ия для ферментаци онных процессов, культивиро вания биотехноло гических объектов, отделения, очистки и модификац ии продуктов; основные параметры технологич еских процессов биотехноло гического производств а; основные технологич еские операции	продукта, оценивать технологич ескую эффективно сть; выбирать ферментаци онное и другое оборудован ие технологич еской схемы получения биотехноло гической продукции, обосновать режим его работы; применять методы вычислительной математики и математиче ской статистики для решения конкретных задач расчета, проектиров ания, моделирова ния, идентифика ции и оптимизаци и процессов биотехноло гического производств а; оценивать технически е средства и технологии с учетом	еской дисциплин ы в условиях действующе го биотехноло гического производств а; навыками выбора надежных критериев масштабиро вания процессов, обеспечива ющих разработку высокоэффе ктивных экономичны х технологий промышлен ного производств а целевого продукта	
--	--	---	--	---	--	--



				экологическ их последстви й их применения		
5	ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать современное состояние науки, основные направления научных исследований, приоритетные задачи; порядок организации, планирования и проведения научных исследований с использованием современных методов и информационных технологий; методы исследования и проведения экспериментальных работ; правила эксплуатации и научно-исследовательского оборудования; методы анализа и обработки экспериментальных	Уметь находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные, полученные в ходе биологических, химических и физических экспериментов, для постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения; анализировать и моделировать типовые биотехнологические процессы; выполнять исследования при решении конкретных задач по специально сти с использованием современно	Владеть современными методами научно-исследовательской работы в области биотехнологии и смежных дисциплин; навыками работы с аналитическим оборудованием; навыками работы с научной литературой и базами данных, составления плана эксперимента, обработки и представления полученных результатов	



4 000601 79502

			данных; требования к оформлени ю результатов научной деятельност и	й методическ ой и приборной базы; применять методы математиче ского планирован ия эксперимен тов и анализа полученных результатов		
--	--	--	--	--	--	--

**Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
1	ОПК-1	1. Механика 1.1 Кинематика поступательного и вращательного движения 1.2 Динамика поступательного и вращательного движения 1.3 Закон сохранения импульса, момента импульса и энергии 1.4 Элементы гидродинамики 1.5 Механические колебания и волны, звуковые и ультразвуковые волны	Кинематика поступательного и вращательного движения Динамика поступательного и вращательного движения Законы сохранения Гидродинамика Механические колебания и волны. Звук. Ультразвук	
2	ОПК-1	2. Термодинамика и молекулярная физика 2.1 Идеальный газ,	Молекулярно-кинетическая	



		<p>основное уравнение м.-к.т. идеального газа, уравнение состояния. Распределение Максвелла и Больцмана</p> <p>2.2 Элементы теории реального газа.</p> <p>2.3 Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Элементы теории теплоёмкости.</p>	<p>теория идеального газа</p> <p>Реальные газы</p> <p>Энтропия. Теплоемкость.</p>	
3	ОПК-1	<p>3. Электродинамика с элементами оптики</p> <p>3.1 Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы</p> <p>3.2 Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</p> <p>3.3 Электромагнитные колебания. Переменный ток.</p> <p>3.4 Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны</p> <p>3.5 Основные понятия и законы</p>	<p>Напряженность и потенциал</p> <p>Постоянный ток. Магнитостатика.</p> <p>Электромагнитные колебания и волны, переменный ток</p> <p>Электромагнитные колебания и волны, теория Максвелла</p> <p>Отражение и преломление света.</p>	



		геометрической оптики 3.6 Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света 3.7 Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона, давление света	Интерференция, дифракция, поляризация света Фотоэффект, эффект Комптона, давление света	
4	ОПК-1	4. Атомная физика 4.1 Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение 4.2 Квантовомеханическая модель атомов и молекул. 4.3 Элементарная теория рентгеновского излучения. 4.4 Элементы физики атомного ядра.	Волны де Бройля. Уравнение Шредингера Спектры атомов и молекул. Люминесценция. Рентгеновское излучение Радиоактивность	Тестовые задания по физике

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа, в том числе		120	60	60
Консультации, аттестационные испытания (КАТТ) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		38	20	18
Лабораторные практикумы (ЛП)		74	40	34
Практические занятия (ПЗ)				



Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		60	30	30
ИТОГО	6	180	90	90

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
1	Атомная физика	Квантовомеханическая модель атомов и молекул.		2
1	Атомная физика	Элементарная теория рентгеновского излучения.		2
1	Атомная физика	Элементы физики атомного ядра.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Динамика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Закон сохранения импульса, момента импульса и энергии	Размещено в Информационной системе «Университет-	2



			Обучающийся»	
2	Механика	Элементы гидродинамики	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
2	Механика	Механические колебания и волны, звуковые и ультразвуковые волны		3
3	Термодинамика и молекулярная физика	Идеальный газ, основное уравнение м.-к.т. идеального газа, уравнение состояния. Распределение Максвелла и Больцмана	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
3	Термодинамика и молекулярная физика	Элементы теории реального газа.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
3	Термодинамика и молекулярная физика	Элементы теории реального газа.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	3
3	Термодинамика и молекулярная физика	Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Элементы теории теплоёмкости.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	2
4	Электродинамика с элементами оптики	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.		2
4	Электродинамика с элементами оптики	Электромагнитные колебания. Переменный ток.		1
4	Электродинамика с элементами оптики	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны		2
4	Электродинамика с элементами оптики	Основные понятия и законы геометрической оптики		1
4	Электродинамика с элементами оптики	Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света		2
4	Электродинамика с элементами оптики	Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона, давление света		2

## Лабораторные практикумы



4 000601 79502

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
1	Атомная физика	Квантовомеханическая модель атомов и молекул.		4
1	Атомная физика	Элементарная теория рентгеновского излучения.		4
1	Атомная физика	Элементы физики атомного ядра.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
2	Механика	Динамика поступательного и вращательного движения	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Механика	Закон сохранения импульса, момента импульса и энергии	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
2	Механика	Элементы гидродинамики	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
2	Механика	Механические колебания и волны, звуковые и ультразвуковые волны		4
3	Термодинамика и молекулярная физика	Идеальный газ, основное уравнение м.-к.т. идеального газа, уравнение состояния. Распределение Максвелла и Больцмана	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
3	Термодинамика и	Элементы теории реального газа.	Размещено в Информационной системе	5



4 000601 79502

	молекулярная физика		«Университет-Обучающийся»	
3	Термодинамика и молекулярная физика	Элементы теории реального газа.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
3	Термодинамика и молекулярная физика	Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Элементы теории теплоёмкости.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	4
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»	5
4	Электродинамика с элементами оптики	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Электромагнитные колебания. Переменный ток.		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Основные понятия и законы геометрической оптики		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона, давление света		3

### Самостоятельная работа студента

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение		3
1	Атомная физика	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его решение		3
1	Атомная физика	Квантовомеханическая модель атомов и молекул.		3



1	Атомная физика	Элементарная теория рентгеновского излучения.		3
1	Атомная физика	Элементы физики атомного ядра.		3
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения		4
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения		4
2	Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения		4
2	Механика	Динамика поступательного и вращательного движения		3
2	Механика	Закон сохранения импульса, момента импульса и энергии		3
2	Механика	Элементы гидродинамики		3
2	Механика	Механические колебания и волны, звуковые и ультразвуковые волны		3
3	Термодинамика и молекулярная физика	Идеальный газ, основное уравнение м.-к.т. идеального газа, уравнение состояния. Распределение Максвелла и Больцмана		4
3	Термодинамика и молекулярная физика	Элементы теории реального газа.		4
3	Термодинамика и молекулярная физика	Элементы теории реального газа.		4
3	Термодинамика и молекулярная физика	Первое и второе начала термодинамики. Энтропия. Элементы теории теплоёмкости.		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Электростатика. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики в эл. поле. Электроёмкость. Конденсаторы		3
4	Электродинамика с элементами оптики	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.		3



4	Электродинамика с элементами оптики	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	3
4	Электродинамика с элементами оптики	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	3
4	Электродинамика с элементами оптики	Основные понятия и законы геометрической оптики	3
4	Электродинамика с элементами оптики	Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света	3
4	Электродинамика с элементами оптики	Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона, давление света	3

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	В.И. Неделько, А.Г. Хунджуа. Физика. Пособие для программ бакалавриата. – М.: Изд. Центр «Академия», 2011
2	Т.И. Трофимова. Курс физики. Учебник для студентов технологических специальностей.—М: Изд. Центр «Академия», 2013
3	Физика. Современный курс. Никеров В.А. ВШЭ. 2019

#### Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Т.И. Трофимова. Справочник по физике с примерами решения задач. –М. Изд. Центр «Академия», 2011
2	А. Коржуев, Е. Рязанова. Авторский курс решения задач – Изд. Lap-Lambert, 2014

#### Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Физика для БТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Лекции по физике	Размещено в Информационной системе «Университет-



4 000601 79502

		Обучающийся»
3	Задания текущего контроля для БТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	А.В.Коржуев, Е.Л.Рязанова Авторский курс решения задач по физике	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
5	Тестовые задания по физике	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Видео лекции по физике	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Вопросы к коллоквиуму для БТ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1	4-9	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8, стр. 1	
2	10-12	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Медицинской и биологической физики ИЦБиИИМ



Принята на заседании кафедры Медицинской и биологической физики ИЦБиИИМ  
от 20.01.2025, протокол № 1

Заведующий кафедрой  
Медицинской и  
биологической физики  
ИЦБиИИМ

(подпись)

Аносов А.А.

(фамилия, инициалы)

Одобрена Центральным методическим советом  
от 27.05.2025, протокол №4