

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала – руководитель  
образовательных программ

А. С. Воронцов



20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины:

**Физика**

Уровень высшего образования:

**Специалитет**

Специальность:

**33.05.01 Фармация**

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

**Фармацевтические исследования и разработка**

Форма обучения:

**Очная**

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 33.05.01. Фармация (*программа специалитета*) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина (модуль) «Физика» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) и является обязательной для студентов.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):**

- Математика (программа среднего (полного) общего образования);
- Физика (программа среднего (полного) общего образования).

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю):**

<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>УК-2.(1)</b> Использует знания об основных понятиях и методах естествознания в контексте профессиональной деятельности
<b>ОПК-1.(1)</b> Применяет математические, физико-химические, химические и биологические методы для решения профессиональных задач в области разработки, исследования, экспертизы и изготовления лекарственных средств

**4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е.**

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:**

**5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)**

<b>Наименование разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</b>	<b>Номинальные трудозатраты обучающегося</b>		<b>Всего академических часов</b>	<b>Форма текущего контроля успеваемости* (наименование)</b>
	<b>Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы</b>	<b>Самостоятельная работа обучающегося, академические часы</b>		

	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
1. Механика	6	6	7	19	Опрос Решение задач
2. Молекулярная физика. Термодинамика	6	6	7	19	Опрос Решение задач
3. Электричество и магнетизм	6	6	7	19	Опрос Решение задач
4. Оптика	6	6	7	19	Опрос Решение задач
5. Атомная и ядерная физика	4	4	6	14	Опрос Решение задач
6. Элементы квантовой физики	4	4	6	14	Опрос Решение задач
Промежуточная аттестация: Зачеты			4	4	
<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	1. Механика	<p>Физика как наука о фундаментальных законах природы. Роль физики в познании окружающего мира. Значение физики для биофизики, медицины и фармации. Модельный характер физических представлений. Пространство и геометрия. Время. Физические величины и их измерение. Эталоны механических величин.</p> <p>Кинематика. Материальная точка. Системы отсчета. Скорость. Ускорение. Закон движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Силы в механике. Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения энергии и импульса. Центр масс. Упругие и неупругие столкновения. Момент силы. Статика. Равновесие механической системы. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Механические свойства твердых тел. Упругость и пластичность. Закон Гука. Давление и плотность вещества. Жидкость и газ в состоянии равновесия. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Центрифугирование. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Применение поверхностно-активных веществ в фармации. Капиллярные явления.</p>

		Динамика движения жидкости. Условие несжимаемости. Уравнение Бернулли. Вязкость. Методы определения вязкости жидкости. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Колебания в системах с несколькими степенями свободы. Биения. Спектр колебаний. Механические волны. Волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Дифракция и интерференция волн. Стоячие волны. Звук. Характеристики звука. Излучатели звука. Эффект Доплера. Ультразвук. Применение ультразвука в фармации и медицине.
2.	2. Молекулярная физика. Термодинамика	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Отличия молекулярной структуры и свойств газов, жидкостей и твердых тел. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса. Общий вид уравнений переноса. Уравнения диффузии, Основные положения молекулярно-кинетической теории. Отличия молекулярной структуры и свойств газов, жидкостей и твердых тел. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса. Общий вид уравнений переноса. Уравнения диффузии,
3.	3. Электричество и магнетизм	Микроскопические носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса-Остроградского. Потенциал. Поле диполя. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Граничные условия. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Электрический ток. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Электрический ток в жидкостях и газах. Электролиты. Законы Фарадея. Электрофорез. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера. Физические основы масс-спектропии. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Вектор намагничивания. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный поток. Закон

		<p>электромагнитной индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Переменный ток. Обобщенный закон Ома. Колебательный контур. Система уравнений Максвелла. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Электромагнитные волны. Применение электромагнитных волн в фармации и медицине.</p>
4.	4. Оптика	<p>Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Рефрактометрия. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Оптические приборы: телескоп, микроскоп. Человеческий глаз.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Интерферометр Майкельсона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Оптическая активность веществ. Поляриметрия.</p> <p>Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии света.</p> <p>Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Турбидиметрия. Рассеяние света. Закон Релея. Нефелометрия. Применение оптических методов в фармации.</p>
5.	5. Атомная и ядерная физика	<p>Тепловое излучение тел. Законы излучения черного тела (Вина и Стефана-Больцмана). Формула Планка. Применение теплового излучения в фармации и медицине.</p> <p>Модели строения атома. Атомные спектры. Постулаты Бора.</p> <p>Понятие об индуцированном излучении. Инверсная заселенность. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине и фармации.</p> <p>Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Действие рентгеновского излучения на вещество. Рентгеноструктурный анализ. Применение рентгеновских лучей в медицине и фармации. Рентгеноструктурный анализ, его применение в биофизике, медицине, фармации.</p> <p>Строение ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи ядра. Устойчивость ядер.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Альфа-распад. Бета-распад. Спектр бета-излучения. Гамма-излучение ядер. Эффект Мессбауэра.</p> <p>Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерные реакторы. Применение радиоактивных изотопов в фармации и медицине. Термоядерные реакции.</p> <p>Элементарные частицы. Основные свойства элементарных частиц. Античастицы. Модель кварков. Нейтрино.</p> <p>Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизирующая и проникающая способности. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы. Мощность дозы. Единицы их измерения.</p>
6.	6. Элементы квантовой физики	<p>Элементы квантовой физики. Волновые свойства движущихся микрочастиц. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов, нейтронов и других частиц. Принцип действия электронного микроскопа.</p>

	<p>Основные представления квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Квантование энергии. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Энергетические уровни атомов и молекул.</p> <p>Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Оптические спектры атомов. Спектр атома водорода. Молекулярные спектры. Колебательные и вращательные спектры. ИК-спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния.</p> <p>Люминесценция. Источники люминесцентных излучений. Фосфоресценция и флюоресценция. Правило Стокса. Закон Вавилова. Хемилюминесценция. Люминесцентный анализ, применение фармации в медицине.</p> <p>Методы радиоспектроскопии и их применение в фармации. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Спектры ЭПР и их связь со свойствами вещества. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР), спектры ЯМР, их связь со свойствами вещества.</p>
--	--

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

**Критерии и шкалы оценивания:**

«отлично»  $\geq 85\%$  правильных ответов

«хорошо»  $\geq 70\%$  и  $< 85\%$  правильных ответов

«удовлетворительно»  $\geq 50\%$  и  $< 70\%$  правильных ответов

«неудовлетворительно»  $< 50\%$  правильных ответов

**Примеры тестовых заданий**

1 Катер переправлялся через реку шириной 1200 м, двигаясь перпендикулярно течению реки. Скорость катера в стоячей воде 3 м/с. Если при этом катер снесло течением на 800 м, то скорость течения реки равна:

- 1) 1 м/с;
- 2) 2 м/с;
- 3) 3 м/с;
- 4) 4 м/с;

5) 5 м/с.

2.. Минимальная работа, необходимая для того, чтобы поднять в вертикальное положение лежащий на земле тонкий однородный стержень длиной 4 м и массой 15 кг равна:

- 1) 500 Дж;
- 2) 400 Дж;
- 3) 150 Дж;
- 4) 0,2 кДж;
- 5) 0,3 кДж.

3.. Человек бежит навстречу тележке. Скорость человека 5 м/с. Масса тележки в два раза меньше массы человека. После того как человек вскакивает на тележку и остается на ней, скорость тележки становится равной 1 м/с (в направлении первоначального движения человека). Скорость тележки до того, как на неё впрыгнул человек, была равна:

- 1) 1 м/с;
- 2) 3 м/с;
- 3) 5 м/с;
- 4) 7 м/с;
- 5) 9 м/с.

4. Если силу, приложенную к поршню, увеличить в два раза, а площадь его поперечного сечения уменьшить в четыре раза, то давление, оказываемое на поршень:

1. Увеличится в 2 раза;
2. Увеличится в 4 раза;
3. Увеличится в 8 раз;
4. Уменьшится в 8 раз;
5. Уменьшится в 2 раза.

5. Если при остывании некоторого тела массой 20 кг от температуры 290 К до температуры 280 К выделилось 840 кДж энергии, то удельная теплоемкость материала данного тела равна:



1) 4200

кДж

кг

К;

2) 2100

Дж

кг

К;

3) 2,1

Дж

кг

К;

4) 4,2

Дж

кг

К;

5) 4200

Дж

кг

К

.

Примеры задач.

Задача 1.

Человек, сидящий в лодке, бросает камень вдоль нее под углом  $45^\circ$  к горизонту. Масса камня 10 кг, масса человека и лодки 100 кг, начальная скорость камня относительно берега 10 м/с. Найдите расстояние между точкой падения камня и лодкой в момент, когда камень коснется воды. Считать, что во время полета камня, лодка движется равномерно. Ответ представьте в единицах СИ.

Задача 2.

Под каким углом к горизонту надо направить струю воды из брандспойта, чтобы она падала на расстоянии  $l = 10$  м от него? Площадь отверстия  $S = 3,54 \cdot 10^{-2}$  м<sup>2</sup>, мощность насоса  $P = 100$  кВт, КПД насоса  $\eta = 0,5$ . Высоту отверстия над землей принять равной нулю. Ответ представьте в градусах и округлите до целого числа.

Задача 3.

Газ под поршнем, находясь под давлением 200 кПа, изобарически расширился. При этом была совершена работа 1 кДж. Определите увеличение объема газа. Ответ представьте в литрах.

Задача 4.

До какой температуры нужно нагреть воздух, содержащийся в открытой колбе при 20 °С, чтобы плотность воздуха уменьшилась в 2 раза? Ответ представьте в единицах СИ.

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

- Черняев А.П. Курс физики для медиков. Общая физика: учеб. пособие. – М.: КДУ, 2016. – 335 с.
- Савельев И.В. Курс общей физики: учеб пособие: в 5 т. – СПб.: Лань, 2011.

7.2. Описание материально-технической базы

- аудитории;
- компьютеры, мультимедийные установки, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины.

8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

9. Разработчик (разработчики) программы: Карговский Алексей Владимирович, к.ф.-м.н., доцент Физического факультета МГУ