

Липецк 2025

1. Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина «Физика» является одной из основных при подготовке иностранных студентов, желающих продолжить образование по медико-биологическим специальностям. Данная дисциплина направлена на изучение основных понятий и законов физики, которые необходимы для понимания и объяснения физических природных явлений и процессов будущим инженерам.

Целью обучения физике является формирование фундаментальных знаний, умений и навыков, обеспечивающих прочное и сознательное овладения учащимися физическими законами, а также формирование современного естественно-научного мышления.

Достижение целей обучения физике предполагает решение следующих основных задач:

- систематизация имеющихся и восполнение недостающих у учащихся знаний по физике, приведение их в соответствие с требованиями, предъявляемыми высшей школой к студентам первого курса;
- обеспечение овладения учащимися основными конструкциями русского языка, физической терминологией и лексикой;
- умение применять полученные знания по физике при решении качественных и количественных задач по изученным темам;
- развитие общеучебных умений, навыков самостоятельной работы.

2. Место дисциплины в структуре ДОП.

«Физика» входит в цикл основных дисциплин для освоения дополнительной образовательной программы медико-биологического профиля.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Обучение физике должно способствовать формированию у студентов правильных представлений о научной картине мира, о роли физики в процессе познания. Таким образом, студент должен иметь представление:

- о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- о характере изменениях физических величин и их специфике в различных разделах физики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

объект и предмет физики; механику: основные понятия, законы и модели механики — механическое движение; виды движения; уравнения и графики равномерного и равнопеременного движения; свободное падение; силы в природе, законы Ньютона; законы сохранения в механике: закон сохранения импульса и закон сохранения полной механической энергии; молекулярную физику: основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ); основное уравнение МКТ; уравнение газового состояния Менделеева-Клапейрона; изопроцессы в газах; первый закон термодинамики; количество теплоты и

теплоемкость; уравнение теплового баланса; электродинамику: электрическое поле в вакууме; закон Кулона; характеристики поля: напряженность и потенциал; понятия электроемкости; понятие электрического тока; закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи; закон Джоуля-Ленца; магнитное поле, индукцию магнитного поля, силу Ампера, силу Лоренца; колебания и волны; определения базисных понятий физики; общенаучные и физические термины, технику безопасности при работе в физической лаборатории;

уметь:

применять базисные понятия изученных разделов физики; формулировать условия задач, пояснять и записывать решения; решать расчетные задачи, требующие знаний и умений из различных разделов физики и математики;

владеть:

знаниями фундаментальных явлений и эффектов в области физики; терминологией, необходимой для понимания и объяснения физических природных явлений и процессов.

4. Объём дисциплины по видам учебных занятий.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 ч.). В том числе контактная работа: 72 ч. (Из них: аудиторная: 64ч.). Самостоятельная работа: 72 ч.

Семестр	Всего		Контактная работа по видам занятий (час)									Контроль			Самостоят. работа
	Зач. ед.	часов	всего	лекции	прак. з / семинары	лаб. зан.	конс.	к/р	курс. раб.	контроль	практика	зачет	зачет с оценкой	экзамен	
2	4	144	72		64		2	4						2	72

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура дисциплины

№ п/п.	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в академических часах)				
			Всего	Лекции	Прак. групп и семинары	Прак. мал. гр. и лаб. занятия	в т. ч. инд. занятия
1.	Механика	2	20		20		
2.	Молекулярная физика и термодинамика	2	18		18		
3.	Электричество и магнетизм	2	18		18		
4.	Колебания и волны	2	8		8		

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы)
1.	Тема 1. Механика. <u>1. Кинематика материальной точки</u>	Введение. Роль физики в системе наук о природе. Эксперимент и теория в физических исследованиях. Физически модели. <u>1.Кинематика материальной точки</u> Относительность движения. Системы отсчета.

	<u>2. Динамика материальной точки.</u> <u>3. Законы сохранения в механике.</u>	Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Виды движения. Уравнения и графики равномерного и равнопеременного движений. Движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. <u>2. Динамика материальной точки.</u> 2.1. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные неинерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнение движения. 2.2 Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. <u>3. Законы сохранения в механике.</u> 3.1. Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. 3.2. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и изменения энергии в механике.
2.	Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика. 1. <u>Основные представления молекулярно-кинетической теории</u> <u>2. Основы термодинамики.</u>	1. <u>Основные представления молекулярно-кинетической теории</u> 1.1. Термодинамические параметры. Равновесные состояния. 1.2. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Графики. 1.3. Явления переноса и их проявления в биологических процессах (диффузия, теплообмен, вязкость). <u>2. Основы термодинамики.</u> 2.1 Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. 2.2. Второе начало термодинамики. Тепловая машина. Коэффициент полезного действия. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Влажность воздуха и ее измерение (гигрометры, психрометры).

3.	Тема 3. Электричество и магнетизм. <u>1. Электростатика.</u> <u>2. Постоянный электрический ток.</u> <u>3. Магнитное поле.</u> <u>4. Электронные и ионные явления.</u> <u>5. Связь электрического и магнитного полей.</u>	<u>1. Электростатика.</u> 1.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов. 1.2. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического поля. <u>2. Постоянный электрический ток.</u> 2.1. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка и замкнутой цепи. Сторонние силы. Электродвижущая сила. 2.2. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. <u>3. Магнитное поле.</u> 3.1. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера Сила Лоренца. 3.2. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца Индуктивность. Самоиндукция. <u>4. Связь электрического и магнитного полей.</u> Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
4.	Тема 4. Колебания и волны. <u>1. Колебательное движение.</u> <u>2. Волны в упругих средах.</u>	<u>1 Колебательное движение.</u> Механические гармонические колебания и их характеристики. Уравнение свободных колебаний. Гармонический осциллятор (пружинный, математический маятники). Свободные и вынужденные колебания, Резонанс. <u>2 Волны в упругих средах.</u> Основные характеристики волн.

6. Образовательные технологии.

Лекционно-семинарская система.

Данная система эффективно используется на подготовительном этапе обучения, так как дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его структурированно на лекционных занятиях, а семинарские занятия посвящать отработке материала – устной работе и решению практических задач от самых простых к сложным. такой подход позволяет адаптировать студентов к обучению в РФ и подготовиться к обучению в ВУЗах.

Разноуровневое обучение.

У преподавателя появляется возможность уделять большее внимание слабому студенту разбирая материал дополнительно, уделять внимание сильному для более глубокой проработки изучаемых вопросов, реализуя желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации обучения.

7. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Физика».

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Трудоёмкость (в академиче- ских часах)
1.	Тема 1. Механика.	1.Перевод терминов 2.Ответы на вопросы по теме занятия. 3. Составление вопросов по изученно- му материалу. 4. Перевод терминов к следующему занятию. 5.Выполнение практического домаш- него задания.	20
2	Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.	1.Перевод терминов 2.Ответы на вопросы по теме занятия. 3. Составление вопросов по изученно- му материалу. 4. Перевод терминов к следующему занятию. 5.Выполнение практического домаш- него задания.	20
3	Тема 3. Электричество и магне- тизм.	1.Перевод терминов 2.Ответы на вопросы по теме занятия. 3. Составление вопросов по изученно- му материалу. 4. Перевод терминов к следующему занятию. 5.Выполнение практического домаш- него задания.	20
4	Тема 4. Колебания и волны.	1.Перевод терминов 2.Ответы на вопросы по теме занятия. 3. Составление вопросов по изученно- му материалу. 4. Перевод терминов к следующему занятию. 5.Выполнение практического домашне- го задания.	12

8. Средства оценивания.

1) Текущий контроль.

Пример заданий самостоятельной подготовки (тема «Механика»)

Задание 1. Напишите перевод физических терминов

Физическое явление	
Физическое тело	
Физическая величина	

Вещество	
Скалярная величина	
Векторная величина	
Характеристика вектора	
Начало вектора	
Конец вектора	
Модуль вектора	
Направление вектора	
Сложение векторов	
Вычитание векторов	
Составляющая вектора	
Проекция вектора	

Задание 2. Подготовьтесь к ответам на следующие вопросы.

1.	Что изучает наука физика?
2.	Что такое физическое явление?
3.	Что такое физическое тело?
4.	Что такое физическая величина?
5.	Какими буквами обозначаются физические величины?
6.	Какими бывают физические величины?
7.	Что такое скалярная физическая величина?
8.	Что такое векторная физическая величина?

Пример самостоятельной работы по теоретическому материалу:

1	Что такое путь? Укажите единицу измерения в системе СИ
2	Что такое перемещение? Укажите единицу измерения в системе СИ
3	Что такое скорость? Укажите единицу измерения в системе СИ
4	Что такое мгновенная скорость? Какое направление имеет вектор мгновенной скорости?
5	Что такое ускорение? Напишите формулу, единицы измерения в системе СИ. Какое направление имеет вектор ускорения?
6	Что такое мгновенное ускорение?

7	Какое движение называется равномерным?
8	Напишите основной закон кинематики равномерного движения?
9	Начертите графики координаты для равномерного движения, при условии: $x_0 < 0$; $v > 0$.
10	Начертите график зависимости скорости от времени для равноускоренного движения, если начальная скорость равна нулю
11	Напишите основной закон кинематики неравномерного движения?
12	Тело движется в соответствии с уравнением $X(t) = 2t + 4t^2 - 5t^3$. Определить скорость этого тела через 4 секунды, и ускорение тела через 3 секунды.
13	Скорость тела изменяется по закону $v(t) = 10 - 3t$. Определить координату, которую будет иметь тело через 10 секунд после начала движения.
14	Тело движется, вектор скорости, и вектор ускорения имеют одинаковое направление, и $ \vec{a} = const$. Как называется такое движение?

Пример заданий самостоятельной подготовки (тема «Молекулярная физика и термодинамика»)

Задание 1. Напишите перевод физических терминов

Идеальный газ	
Закон Дальтона	
Температура	
Средняя кинетическая энергия	
Шкала Кельвина	
Шкала Цельсия	
Абсолютный нуль	
Постоянная Больцмана	

Задание 2. Подготовьтесь к ответам на вопросы

1.	Что такое идеальный газ?
2.	Назовите характеристики идеального газа.

3.	Чему равно давление газа?
4.	Записать давление идеального газа через макропараметры
5.	Какой физический смысл температуры?
6.	Что такое абсолютный нуль?
7.	Записать взаимосвязь между температурой по шкале Кельвина и по шкале Цельсия
8.	Записать закон Дальтона.

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Материальная точка. Путь. Перемещение».

- Можно ли считать Землю за материальную точку при расчёте:
 - расстояние от Земли до Солнца;
 - пути, пройденного Землёй по орбите вокруг Солнца за 1 месяц;
 - длины экватора.
- На рисунке показаны перемещения пяти материальных точек. Найти проекции векторов перемещения на оси координат, а также длины (модули) данных векторов.
- Мяч упал с высоты 3 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1 м. Найти путь и перемещение мяча.
- Тело переместилось из точки с координатами $x_1 = 0$, $y_1 = 2$ м в точку с координатами $x_2 = 4$ м, $y_2 = -1$ м. Сделать рисунок, найти перемещение и его проекции на оси координат.
- По условию предыдущей задачи найти модуль вектора перемещения.

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Прямолинейное равномерное движение»

- Движение автомобиля описывается уравнением $x_1 = -270 + 12t$, а движение пешехода уравнением $x_2 = -0,5t$. Определить с какими скоростями и в каком направлении они двигались. Когда и где они встретились?
- Движение двух велосипедистов заданы уравнениями $x_1 = 5t$, $x_2 = 150 - 105t$. Построить графики зависимости $x(t)$. Найти место и время их встречи.
- Движение материальной точки в данной системе отсчёта описывается уравнениями $y=1+2t$, $x=2+t$. Найти уравнение траектории. Построить траекторию на плоскости XOY . Указать положение точки $t=0$, направление и скорость движения.

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Прямолинейное равнопеременное движение»

- Поезд через 10 с после начала движения приобретает скорость 0,6 м/с. Через какое время от начала движения скорость поезда станет равна 3 м/с.
- За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 12 до 20 м/с?

3. Тело движется из состояния покоя равноускоренно. Во сколько раз путь, пройденный им за вторую секунду, больше пути, пройденного за первую секунду?
4. За время t тело прошло путь S , причем его скорость увеличилась в n раз. Считая движение равноускоренным с начальной скоростью, определить ускорение тела.
5. Тело прошло 40 км со скоростью 30 км/ч до остановки. Остановка продолжилась 0,5 ч. После остановки тело прошло ещё 60 км за 40 мин. Определить среднюю скорость тела на всём пути.

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Равнопеременное движение тела по вертикали».

1. Свободно падающее тело прошло последние $S = 300$ м своего пути за время $\tau = 0,5$ с. С какой высоты H падало тело?
2. Тело падает без начальной скорости с высоты 100 м. За какое время тело проходит первый и последний метры своего пути? Какой путь проходит тело за первую секунду своего движения? За последнюю?
3. Два тела брошены вертикально вверх из одной и той же точки с одинаковой начальной скоростью $v_0 = 19,6$ м/с с промежутком времени $\tau = 0,5$ с. Через какое время t после бросания второго тела и на какой высоте h тела встретятся?
4. Выстрел произведен вертикально вверх. Какова начальная скорость пули v_0 , если звук выстрела и пуля достигают одновременно высоты $h = 850$ м? Скорость звука в воздухе $v_1 = 340$ м/с. Сопротивлением движению пули пренебречь.
5. За последнюю секунду свободно падающее без начальной скорости тело пролетело $\frac{3}{4}$ всего пути. Сколько времени падало тело?

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Баллистическое движение тела».

1. Из точки, расположенной на высоте 15 м, бросают камень со скоростью 20 м/с под углом 30° к горизонту. Через какое время камень упадет на землю? $g = 10$ м/с².
2. С вертолѐта, летящего горизонтально на высоте 125 м со скоростью 90 км/ч, сбросили груз. На какой высоте скорость груза будет направлена под углом 60° к горизонту?
3. Под каким углом к горизонту охотник должен направить ствол ружья, чтобы попасть в птицу, сидящую на высоте H на дереве, находящемся на расстоянии L от охотника? В момент выстрела птица свободно падает вниз на землю.
4. Из окна дома с высоты 19,6 м горизонтально брошена монета со скоростью 5 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, через какой промежуток времени монета упадет на Землю. На каком расстоянии по горизонтали от дома находится точка падения?
5. С вершины горы, образующий угол α с горизонтом, в горизонтальном направлении брошен камень. Камень упал на склон горы на расстоянии L от вершины. Определить начальную скорость камня.

Пример контрольной работы по решению задач на тему:

«Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью»

1. Определите величину центростремительного ускорения точки, движущейся по окружности с угловой скоростью 16 рад/с и линейной скоростью 2 м/с .

2. Две материальные точки движутся по окружности радиусами R_1 и R_2 , причем $R_1 = 2R_2$. Сравнить их центростремительные (нормальные) ускорения в случаях:

а) равенства их линейных скоростей;

б) равенства их периодов.

3. Линейная скорость точек обода вращающегося диска $v_1 = 3 \text{ м/с}$, а точек находящихся на расстоянии $r = 10 \text{ см}$ ближе к оси вращения, $v_2 = 2 \text{ м/с}$. Найти частоту вращения диска.

4. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли период его обращения увеличивается в 8 раз. Во сколько раз изменяется скорость движения спутника по орбите?

5. Скорость точек экватора Солнца при его вращении вокруг своей оси равна 2 км/с . Найти период обращения Солнца вокруг своей оси и центростремительное ускорение точек экватора.

2) Итоговый контроль.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Механическое движение и его характеристики (траектория, путь, перемещение, материальная точка, система отсчета).
2. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. График зависимости $V_x(t)$.
3. Ускорение. Мгновенное ускорение. Единицы измерения в СИ. Графики $a_x(t)$.
4. Прямолинейное равномерное движение. Основной закон кинематики равномерного движения. Графики $x(t)$ для равномерного движения.
5. Неравномерное движение тела. Основной закон кинематики неравномерного движения. Графики $x(t)$ для неравномерного движения.
6. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
7. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Соотношение между массами и ускорениями взаимодействующих тел. Результирующая сила.
8. Третий закон Ньютона. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения.
9. Вес тела. Невесомость. Коэффициент перегрузки.
10. Сила упругости. Закон Гука. Деформация.
11. Сила трения. Коэффициент трения.
12. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса.
13. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела в поле тяготения земли и упругой деформации.
14. Полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
15. Механическая работа. Мощность.
16. Равномерное движение тела по окружности.
17. Момент силы. Условия равновесия. Виды равновесия.
18. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
19. Основные положения молекулярной физики. Диффузия. Броуновское движение.
20. Основное уравнение молекулярной теории.
21. Уравнение состояния идеального газа. Закон Авогадро. Закон Дальтона.
22. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
23. Изопроцессы. Законы изопроцессов. Графики.

24. Работа в термодинамике.
25. Первый закон термодинамики.
26. Первый закон термодинамики для изотермического процесса.
27. Применение первого закона термодинамики для изобарного процесса.
28. Применение первого закона термодинамики для изохорного процесса.
29. Адиабатный процесс. КПД теплового двигателя.
30. Свободные и вынужденные механические колебания. Резонанс.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Голубева, О. В. Кинематика : Учебно-методическое пособие для иностранных студентов подготовительного отделения (технический профиль) / О. В. Голубева, С. Г. Жигаленко. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2011. – 54 с. – EDN QXQQVA.
2. Голубева, О. В. Механика : учебное пособие для иностранных студентов / О. В. Голубева, С. Г. Жигаленко, О. И. Гаммершмидт. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – 99 с. – ISBN 978-5-88526-928-5. – EDN XMJPRR.
3. Молекулярная физика и термодинамика : Учебно-методическое пособие для иностранных студентов. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2019. – 66 с. – EDN EZBZSB.
4. Ефремов, А.П. Механика: учеб. пособие по общей физике [Текст] / А. П. Ефремов, Г. Л. Адян, А. Н. Волкова, И. Н. Орлова – М.: РУДН, 1991г.
5. Ефремов, А. П. Физика: учеб. пособие [Текст] / А. П. Ефремов, Ю. А. Кутузов. – М.: РУДН, 1992г.

Б) дополнительная литература:

1. Борзова, Л. Д. Материалы для итогового тестирования по профильным общеобразовательным дисциплинам довузовской подготовки иностранных граждан [Текст] / Л. Д. Борзова – М.: Рус. яз. Курсы, 2006г.
2. Гельфгат, И.М. «1001 задача по физике» [Текст] / Учебное пособие, Независимый научно-методический центр "Развивающее обучение" / И.М. Гельфгат, Л. Э. Генденштейн, Л. А. Кирик. – М.: «ИЛЕКСА», 2005г.
3. Рымкевич, А.П. Физика. Задачник. 10-11 классы: пособие для общеобразовательных учреждений 10-е изд., стереотип [Текст] / А. П. Рымкевич. – М.: Дрофа, 2006. – 188 с.
4. Чертов, А.Г. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов. – 7-е изд., перераб. и доп. [Текст] / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев – М.: Издательство Физико-математической литературы, 2001. – 640 с.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В работе используются различные мультимедийные средства, лабораторное оборудование, таблицы, графики.

Автор(ы): Жигаленко С.Г., к.п.н., доцент кафедры математики и физики

Программа одобрена на заседании кафедры физики и математики от «2» июня 2025 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  (Жигаленко С.Г.)

Согласовано:

Зав. кафедрой русского языка как иностранного

