

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
интернационализации образования

К.В. Козадаев

«07» июля 2022 г.

Регистрационный № УД-108ФДО/уч.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Физика»

подготовительных курсов «Погружение в физику - 10»

2022 г.

Учебная программа дисциплины «Физика» составлена на основе следующих программ:

Учебная программа по учебному предмету «Физика» для X класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень). Постановление Министерства образования Республики Беларусь 19.06.2020 № 140.

Учебная программа факультативного занятия «Обобщающий курс физики» для IX-XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2020 № 186

Учебная программа факультативного занятия «Обобщающий факультативный курс по учебному предмету «Математика» для IX – XI (X – XI) классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. Постановление Министерства образования Республики Беларусь 07.07.2020 № 187.

Учебная программа по учебному предмету «Математика» для X класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень). Постановление Министерства образования Республики Беларусь 19.06.2020 № 140.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.И. Головатый, доцент кафедры интеллектуальных систем факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета;

Е.А. Головатая, доцент кафедры интеллектуальных систем факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета;

И.А. Шалатонин, старший преподаватель кафедры телекоммуникаций и информационных технологий факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой интеллектуальных систем

факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ

(протокол № 19 от 23.06.2022)

Советом факультета радиофизики и компьютерных технологий

(протокол №12 от 27.06.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины — всестороннее изучение программного материала по курсам физики для X класса и повторение материала по физике, изучаемого в VII-IX классах; формирование математических знаний и умений, необходимых для изучения естественнонаучных учебных предметов на базовом и повышенном уровнях и для продолжения образования в областях, требующих углубленной математической подготовки; овладения навыками решения теоретических и практических задач различными методами; подготовка к предметным олимпиадам, подготовка к вступительным испытаниям в высшие учебные заведения физико-математического профиля.

Задачи учебной дисциплины:

1. Обобщить и систематизировать материал по разделам физики, изучаемым в VII-XI классах.
2. Освоить различные методы решения теоретических и экспериментальных задач по физике.
3. Научиться грамотно применять математический аппарат для решения физических задач.
4. Формировать представление о целостности естественнонаучной картины мира, показать проявление физических явлений в других естественных дисциплинах, продемонстрировать межпредметные связи.
5. Формировать представление о возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире.

Требования к компетенциям

академические компетенции:

уметь применять научные-теоретические знания для решения теоретически и практических задач;

владеть исследовательскими навыками;

уметь работать самостоятельно;

обладать креативностью;

владеть междисциплинарным подходом для решения проблем;

использовать информационно-компьютерные технологии.

социально-личностные компетенции:

быть способным к социальному взаимодействию;

быть способным к критике и самокритике;

научиться самостоятельно планировать график выполнения заданий.

В результате освоения учебной программы по дисциплине «Физика» обучающийся должен **знать**:

- основы естественно-научного представления строения вещества в различных фазовых состояниях, законы механики, электрических и магнитных взаимодействий; законы распространения света.

- основные понятия и термины разделов: механика, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция; оптика;

- основные формулы и законы вышеперечисленных разделов;

- основные приемы и способы решения физических задач по тематике вышеперечисленных разделов;
- основные методы решения математических задач, применение их к решению физических задач; методы обработки результатов экспериментальных задач;
- алгоритмы построения моделей для физических задач.

уметь:

- правильно формулировать законы механики, молекулярной физики, электростатики, постоянного тока, магнитного поля и геометрической оптики;
- объяснять, изображать электрическое и магнитное поля; ход оптических лучей;
- применять основные формулы и законы механики в решении задач других разделов;
- планировать эксперимент, строить графические зависимости;
- пользоваться электроизмерительными приборами.

Для реализации поставленной цели и обозначенных задач используются следующие методы:

- исследовательский;
- развитие критического мышления;
- эвристический.

Целесообразно использовать активные формы и методы обучения, логические рассуждения, доказательства; привлекать учащихся к анализу собственных образовательных результатов, выбору оптимальных приемов учебной деятельности.

Целесообразно использовать электронные средства. Их применение способствует повышению степени наглядности, конкретизации изучаемых понятий, развитию интереса.

Диагностический контроль результатов учебной деятельности

Текущий контроль знаний осуществляется в виде тестовых заданий и задач, домашних работ.

Методика формирования текущей отметки: результаты оцениваются по десятибалльной шкале, на основе выполненных заданий.

Структура курса

Отбор программного содержания проводился исходя из набора знаний, полученных в течении предыдущих лет обучения и разделов физики, предусмотренных программой Министерства образования для 10 класса.

Отбор тем по математике проводился в соответствии с программой Министерства образования по математике, а также в соответствии с необходимостью применения математических методов для решения задач по разделам физики, изучаемым в это время. Объяснение материала запланировано на занятиях по математике, а применение знаний – на занятиях по физике для лучшего усвоения материала и понимания связи между естественно-научными дисциплинами.

Практические занятия направлены на применение компьютерных технологий и работу с прикладными системами с целью усвоения знаний по физике.

Структура учебной дисциплины

Учебная программа по дисциплине «Физика» предусматривает всесторонний подход к изучению предмета, включая математический аппарат, теоретическую и экспериментальную часть. Общее число часов – 105. Обучение рассчитано на 2 семестра (I семестр – 48 часов, II семестр – 57 часов.)

Контролирующие мероприятия – домашние задания, тесты.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Повторение материала

Тема 1.1 Световые явления. Отражение и преломление света. Построения в линзах. Формула линзы. Оптические системы.

Тема 1.2 Основы кинематики. Механическое движение. Неравномерное движение. Путь и скорость при равнопеременном движении. Криволинейное движение.

Тема 1.3 Основы динамики. Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Деформация тел. Закон Гука. Сила трения. Давление тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения.

Тема 1.4 Основы статики. Условие равновесия тел. Момент силы. Простые механизмы.

Тема 1.5 Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

Тема 1.6 Механическая работа. Закон сохранения полной энергии. Коэффициент полезного действия. Внутренняя энергия. Связь внутренней энергии с агрегатными состояниями вещества.

Раздел 2. Молекулярно-кинетическая теория

Тема 2.1 Основные положения МКТ. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура – мера средней кинетической энергии теплового движения. Уравнение состояний идеального газа.

Тема 2.2 Изотермические, изобарные и изохорные процессы изменения состояния идеального газа.

Тема 2.3 Строение и свойства твердых тел и жидкостей. Кристаллические и аморфные тела. Поверхностное натяжение, капиллярные явления. Испарение и конденсация, влажность воздуха.

Раздел 3. Основы термодинамики

Тема 3.1 Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа.

Тема 3.2 Термодинамические процессы в природе. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловых двигателей.

Раздел 4. Электрические явления

Тема 4.1 Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Электростатическое поле. Работа сил электростатического поля. Потенциалы и разность потенциалов.

Тема 4.2 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

Тема 4.3 Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Закон Ома для полной электрической цепи. КПД источника тока.

Раздел 5. Электромагнитные явления

Тема 5.1 Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Принцип суперпозиции. Движение заряженных частиц в электромагнитном поле. Сила Лоренца.

Тема 5.2 Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Принцип работы электроизмерительных приборов и электродвигателей.

Тема 5.3 Электрический ток в различных средах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в электролитах. Электрический разряд в газах. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Блок Математика

Раздел 6. Повторение ранее пройденного материала

Тема 6.1 Вектора. Координаты вектора. Разложение векторов. Действия над векторами.

Тема 6.2 Понятие функции. Области определения и множества значений линейных и нелинейных функций, графики функций. Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Аналитические и графические способы решения системы линейных и квадратных уравнений.

Тема 6.3 Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Рациональные дроби. Математические действия с дробями. Системы нелинейных уравнений.

Тема 6.4 Окружность. Вписанные и описанные окружности. Центральные и вписанные углы. Углы, образованные хордами, секущими и касательными.

Тема 6.5 Многоугольники и их параметры. Виды многоугольников. Углы, виды углов, взаимное расположение прямых. Треугольники, углы в треугольниках, равенство и подобие треугольников. Задачи на построение. Нахождение площади геометрических фигур. Формула Герона.

Раздел 7.

Тема 7.1 Тригонометрические функции. Тригонометрические формулы. Теоремы синусов и косинусов. Тригонометрические тождества. Графики функций. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Формулы приведения и преобразования тригонометрических функций.

Тема 7.2 Корень n -й степени из числа. Иррациональные уравнения.

Тема 2.3 Производная функции. Правила вычисления производных. Геометрический смысл производной. Применение производных к исследованию функций.

Тема 7.4 Основные понятия стереометрии. Пространственные тела. Построение сечения. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

Тема 7.5 Числовые последовательности. Арифметическая и геометрические прогрессии.

Тема 7.6 Правильные многоугольники. Формулы вписанной и описанной окружностей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Компьютерная обработка результатов измерений

Компьютерная обработка результатов измерений подразумевает использование различных математических методов, реализованных в виде компьютерных программ. Основная цель – формирование знаний и умений в области компьютерного математического моделирования и статистической обработки данных, а также знакомство с основами интеллектуального анализа данных.

- 1.1 Введение в обработку данных с помощью Python
- 1.2 Метод наименьших квадратов
- 1.3. Методы интеллектуальной обработки данных

2. Микроконтроллеры/Интернет вещей.

Интернет вещей – концепция сети передачи данных между физическими объектами. Основная цель – формирование знаний и умений в области информатики, электроники, электротехники, систем автоматизации и информационных технологий, заложат фундамент для практических навыков использования современных микроконтроллеров и устройств «умного дома» и «интернета вещей».

- 1.1 Двоичная система исчисления, классификация сигналов, кодирование сигналов, кодирование символов, алгебра логики, логические элементы
- 1.2. Микропроцессоры (МП-CPU). Термины и определения из области микропроцессорной техники. Микроконтроллеры (МК-MPU). Классификация МК. Отладочные платы. История создания Arduino.
- 1.3. AVR контроллеры- основа платы Arduino. Среды разработки (IDE).
- 1.4. Ввод-вывод информации в МК. Кнопки, клавиатура, светодиоды, индикация.
- 1.5. Датчики и исполнительные механизмы.
- 1.6. Интерфейсы МК. Подключение внешних устройств. Прерывания и таймеры.
- 1.7. Arduino shield (платы расширения)
- 1.8. «Умный дом» как пример применения технологий интернета вещей. Умный дом: принципы построения и компоновки. Подсистемы умного дома.
- 1.9. Реализация собственных проектов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Повторение	Новый материал, физика	Практические занятия	Математика	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	9
	Световые явления (повторение)	8			4		
6.4	Окружность. Вписанные и описанные окружности. Центральный и вписанный углы. Углы, образованные хордами, секущими и касательными.				1		
6.5	Многоугольники и их параметры. Виды многоугольников. Углы, виды углов, взаимное расположение прямых. Треугольники, углы в треугольниках, равенство и подобие треугольников. Задачи на построение. Нахождение площади геометрических фигур. Формула Герона.				1		
7.1	Тригонометрические функции. Тригонометрические формулы. Теоремы синусов и косинусов. Тригонометрические тождества. Графики функций. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства. Формулы приведения и преобразования тригонометрических функций.				1		

7.4	Основные понятия стереометрии. Пространственные тела. Построение сечения. Взаимное расположение прямых и плоскостей.				1		
1.1	Световые явления. Отражение и преломление света. Построения в линзах. Формула линзы. Оптические системы.	8					
	Молекулярно-кинетическая теория		11		4		
2.1	Основные положения МКТ. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура – мера средней кинетической энергии теплового движения. Уравнение состояний идеального газа.		3				
6.2	Понятие функции. Области определения и множества значений линейных и нелинейных функций, графики функций. Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Аналитические и графические способы решения системы линейных и квадратных уравнений.				2		
6.3	Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Рациональные дроби. Математические действия с дробями. Системы нелинейных уравнений.				1		
7.6	Правильные многоугольники. Формулы вписанной и описанной окружностей.				1		
2.2	Изотермические, изобарные и изохорные процессы изменения состояния идеального газа.		5				
2.3	Строение и свойства твердых тел и жидкостей. Кристаллические и аморфные тела. Поверхностное натяжение, капиллярные явления. Испарение и конденсация, влажность воздуха.		3				
	Основы термодинамики		11		1		
7.2	Корень n-й степени из числа. Иррациональные уравнения.				1		

3.1	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа.		8				
3.2	Термодинамические процессы в природе. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловых двигателей.		3				
	Электрические явления		15				
4.1	Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Электростатическое поле. Работа сил электростатического поля. Потенциалы и разность потенциалов.		6				
4.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.		3				
4.3	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Закон Ома для полной электрической сети. КПД источника тока.		6				
	Механика (повторение)	17			4		
6.1	Координаты вектора. Разложение векторов. Действия над векторами.				1		
7.3	Производная функции. Правила вычисления производных. Геометрический смысл производной. Применение производных к исследованию функций.				2		
7.5	Числовые последовательности. Арифметическая и геометрические прогрессии.				1		
1.2	Основы кинематики. Механическое движение. Неравномерное движение. Путь и скорость при равнопеременном движении. Криволинейное движение.	5					
1.3	Основы динамики. Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Деформация тел. Закон Гука. Сила трения. Давление тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения.	3					

1.4	Основы статики. Условие равновесия тел. Момент силы. Простые механизмы.	2					
1.5	Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса.	2					
1.6	Механическая работа. Закон сохранения полной энергии. Коэффициент полезного действия. Внутренняя энергия. Связь внутренней энергии с агрегатными состояниями вещества.	5					
	<i>Практические занятия. 1. Компьютерная обработка результатов измерений</i>			6			
	Электромагнитные явления		12				
5.1	Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Принцип суперпозиции. Движение заряженных частиц в электромагнитном поле. Сила Лоренца.		2				
5.2	Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Принцип работы электроизмерительных приборов и электродвигателей.		6				
5.3	Электрический ток в различных средах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в электролитах. Электрический разряд в газах. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.		4				
	<i>Практические занятия 2. Микроконтроллеры/Интернет вещей</i>			12			
	Всего	25	49	18	13		105

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Е. В. Громыко, В. И. Зенькович, Сборник задач по физике, 10 класс, 2-е изд., Мн, Аверсэв, 2017 – 288 с.
2. В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, Сборник задач по физике, 10-11 классы, перераб. изд., Мн., Аверсэв, 2018 – 208 с.
3. С. Н., Капельян Сборник задач по физике, 9-11 классы: 2-е изд., Мн, Аверсэв, 2020 – 480 с.
4. А. И. Черноуцан, Задачи с ответами и решениями. Учебное пособие/А. И. Черноуцан. – 5-е изд. – М.: КДУ, 2009. – 352 с.: ил.
5. Н. Е. Савченко, Решение задач по физике: учеб. Пособие / Н. Е. Савченко. – Минск: Выш. шк., 2017. 479 с.; ил.
6. Г.С. Кембровский, Задачи физических олимпиад. – Мн.: «Жасскон», 2000.- 176 с.
7. Г.С. Кембровский, Геометрическая оптика в школе / Г. С. Кембровский. – Минск: Белорус. ассоц. «Конкурс», 2008.- 240 с.: ил.
8. Олимпиада по физике: 7-11 классы: (2000-2020 годы). Минск: Аверсэв.
9. И.М.Гельфгат, Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. «Илекса», 2018, 352 с.
10. Танин Л.В., Кембровский Г.С., Стрельчяня В.М., Шепелевич В.Г. Серия: Курс интенсивной подготовки к тестированию. Издательство: Тетралит, 2017 г. Мягкая обложка, 464 стр.
11. В.И.Лукашик, Сборник задач по физике. 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / В.И.Лукашик, Е.В.Иванова. – 25-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 240 с.: ил.
12. Физика. Пособие для подготовки к централизованному тестированию.
13. Централизованное тестирование. Физика. Сборники тестов 2012-2020г.
14. Белов А.В. Программирование ARDUINO. Создаем практические устройства + виртуальный диск.- СПб.: Наука и Техника, 2018. – 272 с, илл.
15. Белов А.В. – Микроконтроллеры AVR. От азов программирования до создания практических устройств – 2016 год . СПб.: Наука и Техника, 2016. — 544 с: ил. + CD.
16. Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. — СПб.: Питер, 2017. — 400 с