Министерство образования Самарской области

АССОЦИАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ "ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ"

УТВЕРЖДЕНО
Приказ Директора
от 04.08.2025г. № 028/4/с

Воробьев К.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.01.06 Физика

Профессия 54.01.20
Графический дизайнер

Квалификация: графический дизайнер
Очная форма обучения
На базе основного общего образования
Срок получения образования: 2 года 10 месяцев

Тольятти, 2025г.

1. Общая характеристика рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» входит в основную образовательную программу среднего профессионального образования по профессии 54.01.20 «Графический дизайнер». Разработчик — ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ.

Цель освоения: сформировать систему знаний и способов деятельности, указанную в результатах обучения, и применять её при решении учебных и профессионально ориентированных задач.

Место в образовательной программе: общеобразовательный цикл с учётом профессиональной направленности.

1.1. Планируемые результаты

Планируемый результат	Содержание и проверяемое действие
Умение обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность.	Знания: Научный метод; гипотеза; модель; величины и единицы СИ; прямые и косвенные измерения; абсолютная и относительная погрешности; графическое представление. Действие: Обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность.
Умение построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с.	Знания: Система отсчёта; путь и перемещение; равномерное и равноускоренное движение; свободное падение; движение по окружности. Действие: Построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с.
Умение построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение.	Знания: Инерциальная система; законы Ньютона; масса; сила тяжести; упругость; трение; закон всемирного тяготения. Действие: Построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение.
Умение для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением.	Знания: Импульс; замкнутая система; работа; мощность; кинетическая и потенциальная энергия; условия равновесия; момент силы. Действие: Для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением.
Умение газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам.	Знания: Атомно-молекулярное строение; броуновское движение; диффузия; идеальный газ; температура; уравнение состояния; изопроцессы. Действие: Газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам.
Умение газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД.	Знания: Внутренняя энергия; работа газа; количество теплоты; первый закон; необратимость; тепловые двигатели; КПД. Действие: Газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД.
Умение по условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении.	Знания: Жидкости и твёрдые тела; плавление; кристаллизация; испарение; конденсация; кипение; насыщенный пар; влажность; тепловое расширение. Действие: По условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении.

Планируемый результат	Содержание и проверяемое действие
Умение заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при k=9×10⁹ Н·м²/Кл².	Знания: Электрический заряд; закон Кулона; напряжённость; потенциал; конденсатор; ёмкость; энергия электрического поля. Действие: Заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при k=9×10⁹ Н·м²/Кл².
Умение для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять.	Знания: Закон Ома; последовательное и параллельное соединение; ЭДС; работа и мощность; закон Джоуля–Ленца; электрический ток в различных средах; полупроводники. Действие: Для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять.
Умение проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей.	Знания: Магнитная индукция; поле проводника и катушки; сила Ампера; сила Лоренца; магнитные свойства вещества; электродвигатель. Действие: Проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей.
Умение поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока.	Знания: Магнитный поток; закон Фарадея; правило Ленца; самоиндукция; энергия магнитного поля; генератор; трансформатор. Действие: Поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока.
Умение по данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны.	Знания: Свободные и вынужденные колебания; амплитуда; период; резонанс; математический и пружинный маятник; звук; электромагнитный спектр; связь. Действие: По данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны.
Умение построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение.	Знания: Отражение; преломление; полное внутреннее отражение; тонкая линза; оптическая сила; построение изображений. Действие: Построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение.
Умение два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два поляризатора.	Знания: Интерференция; дифракция; поляризация; дисперсия; спектр; разрешающая способность; цветовое восприятие. Действие: Два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два поляризатора.
Умение при f=6×10¹⁴ Гц и h=6,63×10⁻³⁴ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10⁻¹⁹ Дж.	Знания: Фотон; энергия и импульс; фотоэффект; уравнение Эйнштейна; световое давление; фотодатчики. Действие: При f=6×10¹⁴ Гц и h=6,63×10⁻³⁴ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10⁻¹⁹ Дж.
Умение по графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания.	Знания: Модели атома; постулаты Бора; линейчатые спектры; радиоактивность; альфа-, бета- и гамма-излучение; период полураспада; энергия связи; деление и синтез; радиационная безопасность. Действие: По графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания.
Умение для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики.	Знания: Солнечная система; движение небесных тел; звёзды; спектры; эволюция; галактики; расширение Вселенной; методы наблюдения. Действие: Для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики.

Планируемый результат	Содержание и проверяемое действие
Умение по безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности.	Знания: Планирование опыта; независимая и зависимая переменная; повторность; обработка данных; вывод и пределы применимости. Действие: По безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности.

Личностные результаты: гражданская ответственность, уважение к культурному наследию и правам человека, готовность к труду и профессиональному развитию, безопасное поведение, ответственное отношение к природе и результатам собственной деятельности.

Метапредметные результаты: самостоятельно ставить задачу и планировать работу; анализировать и критически оценивать источники; выбирать модель и метод; проверять доказательства; сотрудничать и аргументировать позицию; оценивать результат и корректировать способ действия. Предметные результаты представлены в таблице и проверяются соответствующими тематическими работами.

1.2. Общие и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1.3. Объём и виды учебной работы

Вид учебной работы	Академические часы
Общий объём	108
Учебные занятия и практики	80
В том числе теоретические занятия	62
Лабораторные и практические занятия	18
Самостоятельная работа	28
Промежуточная аттестация	0
Обязательная часть	108
Вариативная часть	0

Семестр	Всего	Занятия и практики	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Форма контроля
1	51	38	13	0	Текущий контроль
2	57	42	15	0	Дифференцированный зачёт

2. Структура и содержание

Тема	Теория	Лабораторные и практические работы	Самостоятельная работа	Всего
Физический эксперимент и измерения	4	1	2	7
Кинематика	4	1	2	7
Динамика	4	1	2	7
Законы сохранения и статика	4	1	2	7
Молекулярно-кинетическая теория	4	1	2	7
Термодинамика	4	1	2	7
Агрегатные состояния и влажность	4	1	2	7
Электростатика	4	1	2	7
Постоянный электрический ток	3	1	2	6
Магнитное поле	3	1	2	6
Электромагнитная индукция	3	1	1	5
Колебания и волны	3	1	1	5
Геометрическая оптика	3	1	1	5
Волновая оптика	3	1	1	5
Квантовые свойства света	3	1	1	5
Атомная и ядерная физика	3	1	1	5
Основы астрономии	3	1	1	5
Экспериментальная проверка и физическая модель	3	1	1	5
Итого	62	18	28	108

Тема 1. Физический эксперимент и измерения

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Научный метод; гипотеза; модель; величины и единицы СИ; прямые и косвенные измерения; абсолютная и относительная погрешности; графическое представление.

Практическая работа ПР-1

Обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Почему результат измерения записывается с погрешностью? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-1, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 2. Кинематика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Система отсчёта; путь и перемещение; равномерное и равноускоренное движение; свободное падение; движение по окружности.

Практическая работа ПР-2

Построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как определяется перемещение при постоянном ускорении? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-2, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 3. Динамика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Инерциальная система; законы Ньютона; масса; сила тяжести; упругость; трение; закон всемирного тяготения.

Практическая работа ПР-3

Построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как получить ускорение тела по второму закону Ньютона? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-3, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 4. Законы сохранения и статика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Импульс; замкнутая система; работа; мощность; кинетическая и потенциальная энергия; условия равновесия; момент силы.

Практическая работа ПР-4

Для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Когда применим закон сохранения механической энергии? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-4, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 5. Молекулярно-кинетическая теория

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Атомно-молекулярное строение; броуновское движение; диффузия; идеальный газ; температура; уравнение состояния; изопроцессы.

Практическая работа ПР-5

Газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как изменится давление при изотермическом сжатии? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-5, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 6. Термодинамика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Внутренняя энергия; работа газа; количество теплоты; первый закон; необратимость; тепловые двигатели; КПД.

Практическая работа ПР-6

Газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как записывается первый закон термодинамики при работе газа A? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-6, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 7. Агрегатные состояния и влажность

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Жидкости и твёрдые тела; плавление; кристаллизация; испарение; конденсация; кипение; насыщенный пар; влажность; тепловое расширение.

Практическая работа ПР-7

По условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение по условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как определяется относительная влажность? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-7, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 8. Электростатика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 4 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Электрический заряд; закон Кулона; напряжённость; потенциал; конденсатор; ёмкость; энергия электрического поля.

Практическая работа ПР-8

Заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при $k=9\times10^9$ Н·м²/Кл².

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при $k=9\times10^9$ Н·м²/Кл². Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как применяется закон Кулона? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-8, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 9. Постоянный электрический ток

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Закон Ома; последовательное и параллельное соединение; ЭДС; работа и мощность; закон Джоуля–Ленца; электрический ток в различных средах; полупроводники.

Практическая работа ПР-9

Для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Каковы правила соединения резисторов? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-9, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 10. Магнитное поле

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 2 ч.

Содержание учебного материала

Магнитная индукция; поле проводника и катушки; сила Ампера; сила Лоренца; магнитные свойства вещества; электродвигатель.

Практическая работа ПР-10

Проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: От чего зависит сила Ампера? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-10, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 11. Электромагнитная индукция

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Магнитный поток; закон Фарадея; правило Ленца; самоиндукция; энергия магнитного поля; генератор; трансформатор.

Практическая работа ПР-11

Поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как определяется ЭДС индукции? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-11, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 12. Колебания и волны

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Свободные и вынужденные колебания; амплитуда; период; резонанс; математический и пружинный маятник; звук; электромагнитный спектр; связь.

Практическая работа ПР-12

По данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение по данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как связаны параметры гармонического колебания и волны? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-12, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 13. Геометрическая оптика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Отражение; преломление; полное внутреннее отражение; тонкая линза; оптическая сила; построение изображений.

Практическая работа ПР-13

Построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как применяется формула тонкой линзы? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-13, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 14. Волновая оптика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Интерференция; дифракция; поляризация; дисперсия; спектр; разрешающая способность; цветовое восприятие.

Практическая работа ПР-14

Два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два поляризатора.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два

поляризатора. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Почему нужно различать интерференцию, дифракцию и поляризацию? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-14, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 15. Квантовые свойства света

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Фотон; энергия и импульс; фотоэффект; уравнение Эйнштейна; световое давление; фотодатчики.

Практическая работа ПР-15

При $f=6\times10^{14}$ Гц и $h=6{,}63\times10^{-34}$ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10^{-19} Дж.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение при $f=6\times10^{14}$ Гц и $h=6{,}63\times10^{-34}$ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10^{-19} Дж. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как проверить возможность внешнего фотоэффекта? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-15, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 16. Атомная и ядерная физика

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Модели атома; постулаты Бора; линейчатые спектры; радиоактивность; альфа-, бета- и гамма-излучение; период полураспада; энергия связи; деление и синтез; радиационная безопасность.

Практическая работа ПР-16

По графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение по графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как применяется закон радиоактивного распада? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-16, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 17. Основы астрономии

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Солнечная система; движение небесных тел; звёзды; спектры; эволюция; галактики; расширение Вселенной; методы наблюдения.

Практическая работа ПР-17

Для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Как связано расстояние с годичным параллаксом? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-17, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Тема 18. Экспериментальная проверка и физическая модель

Учебные занятия: теоретическое обучение — 3 ч.; лабораторные и практические работы — 1 ч.; самостоятельная работа — 1 ч.

Содержание учебного материала

Планирование опыта; независимая и зависимая переменная; повторность; обработка данных; вывод и пределы применимости.

Практическая работа ПР-18

По безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности.

1. Выписать условия и обозначения, проверить единицы измерения, выбрать применимую модель и определить ограничения.

2. Выполнить расчёт, преобразование, наблюдение или исследование; сохранить промежуточные действия и исходные данные.

3. Проверить вычисления и размерность, сопоставить вывод с условиями; указать границы применимости и возможные погрешности.

Предъявляемый результат: Умение по безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности. Подтверждение: выполненная работа, объяснение выбранного способа и проверка результата по условиям задания.

Самостоятельная работа

Подготовить аргументированный ответ на вопрос: Чем экспериментальный вывод отличается от простого перечисления измерений? Использовать материал темы; сформулировать собственный пример и указать источник использованных сведений.

Текущий контроль: тематическое задание Т-18, проверка практической работы и ответы на вопросы по теме.

Развёрнутое содержание обучения и планируемые результаты

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Первый содержательный блок среднего общего образования

Раздел 1. Физика и методы научного познания Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимо сти физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Демонстрации Аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчики. Раздел 2. Механика Тема 1. Кинематика Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движен ие. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи. Демонстрации Модель системы отсчета, иллюстрация кинематических характеристик движения. Преобразование движений с использованием простых механизмов. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве. Наблюдение движ ения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально. Измерение ускорения свободного падения. Направление скорости при движении по окружности. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Тема 2. Динамика Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент тр ения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников. Демонстрации Явление инерции. Сравнение масс взаимодействующих тел. Второй закон Ньютона. Измерение сил. Сложение сил. Зависимость силы упругости от деформации. Невесомость. Вес тела при ускоренном подъеме и падении. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение движения бруска по наклонной плоскости. Исследование зависимости сил упругости, во зникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения. Тема 3. Законы сохранения в механике Импульс материальной точки (тела),

системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия

материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

Технические уст ройства и практическое применение: водом ет, коп ер, пружинный пистолет, движение ракет. Демонстрации Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута. Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории Основные положения молекулярно -кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и тв ердых тел и объяснение св ойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и е е измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно -кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева -Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр. Демонстрации Опыты, доказывающие дискретное строение вещества, фотографии молекул органических соединений. Опыты по диффузии жидкостей и газов. Модель броуновского движения. Модель опыта Штерна. Опыты, доказывающие существование межмолекулярного взаимодействия. Модель, иллюстрирующая природу давления газа на стенки сосуда. Опыты, иллюстрирующие уравнение состояния идеального газа, изопроцессы. Ученический эксперимент, лабораторные работы Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объема комнаты, давления и температуры воздуха в ней. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа. Тема 2. Основы термодинамики Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы е е изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводно сть, конвекция, излучение. Удельная тепло емкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины.

Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Эк ологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. Демонстрации Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: вылет пробки из бутылки под дей ствием сжатого воздуха, нагревание эфира в латунной трубке путем трения (видеодемонстрация).

Изменение внутренней энергии (температуры) тела при теплопередаче. Опыт по адиабатному расширению воздуха (опыт с воздушным огнивом). Модели паровой

турбины, двигателя внутреннего сгорания, реактивного двигателя. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение удельной теплоемкости. Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относ ительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии. Демонстрации Свойства насыщенных паров. Кипение при пониженном давлении. Способы измерения влажности. Наблюдение нагревания и плавления кристаллического вещества. Демонстрация кристаллов. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение относительной влажности воздуха. Раздел 4. Электродинамика Тема 1. Электростатика Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциа лов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроемкость. Конденсатор. Электро емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер. Демонстрации Устройство и принцип действия электрометра. Взаимодействие наэлектризованных тел.

Электрическое поле заряженных тел. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита. Диэлектрики в электростатическом поле. Зависимость электро емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости. Энергия заряженного конденсатора. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение электроемкости конденсатора. Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Электронная проводимость тв ердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника. Демонстрации Измерение силы тока и напряжения. Зависимость

сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала. Смешанное соединение проводников. Прямое измерение электродвижущей

силы. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Проводимость электролитов. Искровой разряд и проводимость воздуха. Односторонняя проводимость диода. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза.

Межпредметные связи Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учетом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии. Межпредметные понятия , связанные с изучением методов научного познания: явление, на учный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение. Математика: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновес ие), электрические явления в живой природе. Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства тв ердых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника. География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр. Технология: преобразование движений с использованием механизмов, уч ет трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водом ет и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

Второй содержательный блок среднего общего образования

Раздел 4. Электродинамика Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, ее модуль и направление. Сила Лоренца, е е модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.

Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь. Демонстрации Опыт Эрстеда. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Линии

индукции магнитного поля. Взаимодействие двух проводников с током. Сила Ампера. Действие силы Лоренца на ионы электролита. Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца. Зависимость электродвижущей силы индукции от скорости изменения магнитного потока. Явление самоиндукции. Ученический эксперимент, лабораторные работы Изучение магнитного поля катушки с током. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Исследование явления электромагнитной индукции. Раздел 5. Колебания и волны Тема 1. Механические и электромагнитные колебания Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухаю щих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Демонстрации Исследование параметров колебательной системы (пружинный или математический маятник). Наблюдение затухающих колебаний. Исследование свойств вынужденных колебаний. Наблюдение резонанса. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограммы (зависимости силы тока и напряжения от времени) для электромагнитных колебаний. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Модель линии электропередачи. Ученический эксперимент, лабораторные работы Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соедин енных конденсатора, катушки и резистора. Тема 2. Механические и электромагнитные волны Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразву ковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприемник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь. Демонстрации Образование и распространение поперечных и продольных волн. Колеблющееся тело как источник звука. Наблюдение отражения и преломления механических волн. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Звуковой резонанс. Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний. Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Тема 3. Оптика Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в

плоском зеркале. Преломление св ета. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего

отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное рассто яние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная реш етка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку. Поляризация света.

Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляроид. Демонстрации Прямолинейное распространение, отражение и преломление св ета. Оптические приборы. Полное внутреннее отражение. Модель световода. Исследование свойств изображений в линзах. Модели микроскопа, телескопа. Наблюдение интерференции света. Наблюдение дифракции света. Наблюдение дисперсии света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Наблюдение поляризации света. Ученический эксперимент, лабораторные работы Измерение показателя преломления стекла. Исследование свойств изображений в линзах. Наблюдение дисперсии света. Раздел 6. Основы специальной теории относительности Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности . Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. Раздел 7. Квантовая физика Тема 1. Элементы квантовой оптики Фотоны. Формула Планка связи энергии ф отона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод. Демонстрации Фотоэффект на установке с цинковой пластиной. Исследование законов внешнего фотоэффекта. Светодиод. Солнечная батарея. Тема 2. Строение атома Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно -волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение.

Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер. Демонстрации Модель опыта Резерфорда. Определение длины волны лазера. Наблюдение линейчатых спектров излучения. Лазер. Ученический эксперимент, лабораторные работы Наблюдение линейчатого спектра. Тема 3. Атомное ядро Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа -, бета -, гамма -излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета -распад. Гамма -излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.

Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические

аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба. Демонстрации Счетчик ионизирующих частиц. Ученический эксперимент, лабораторные работы Исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд. Звезды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс - светимость». Звезды главной последовательности. Зависимость «масса - светимость» для звезд главной последовательности. Внутреннее строение зв езд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселе нной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии.

Ученические наблюдения Наблюдения невооруж енным глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звезды. Наблюдения в телескоп Луны, планет, Млечного Пути. Обобщающее повторение Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе. Межпредметные связи Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учетом содержательных межпредметных связей с курсами математик и, биологии, химии, географии и технологии. Межпредметные понятия , связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение. Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, о пределение площади плоских фигур и объема тел. Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы. Химия: строение атомов и молекул, кристалличе ская структура тв ердых тел, механизмы образования кристаллической решетки, спектральный анализ. География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъ емка земной поверхности, предсказание землетрясений. Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприемник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ -печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебной дисциплины «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебной дисциплины «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: 1) гражданского воспитания: сформированность гражда нской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; 2) патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских ученых в области физики и технике; 3) духовно-нравственного воспитания: сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально -нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; 4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке; 5) трудового воспитания: интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни; 6) экологического воспитания: сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике; 7) ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки; осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельнос ть индивидуально и в группе. В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: самосознания, включающег о способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из

своих возможностей; эмпатии, включающей с пособность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с уч етом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем. Базовые исследовательские действия: владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; владеть навыками учебно -исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения. Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информац ии различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники б езопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; создавать тексты физического содержания в различных форматах с уч етом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации. Коммуникативные универсальные учебные действия Общение: осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств. Совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в

общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение,

быть инициативным. Регулятивные универсальные учебные действия Самоорганизация: самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи; самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работ ы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень. Самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности. Принятие себя и других: принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других на ошибку.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса физики базового уровня в 10 классе обучающийся научится: демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, абсолютно тв ердое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и тв ердых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач; распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов мех аники, молекулярно -кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкост ей и тв ердых тел, изменение объ ема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами со стояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов; описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная э нергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; описывать изученные теплов ые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинам; описывать изученные электрические свой ства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряж енность поля, потенциал, разность потенциалов;

при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчета, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости; объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни; выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных и змерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы; осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать опт имальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений; исследовать

зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно -исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования; решать расч етные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений; использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию; приводить примеры вклада российских и зарубежных уч еных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий; использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспе чения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационал ьно распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

В процессе изучения курса физики базового уровня в 11 классе обучающийся научится: демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира; учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач; распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродин амики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность; описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, эл ектрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света,

энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля -Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы о тражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости; определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца; строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой; выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений; исследовать за висимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно -исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования; решать расч етные задачи с явно заданной физической моделью, и спользуя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расч еты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений; использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, струк турирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию; объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни; приводить примеры вклада российских и зарубежных уч еных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий; использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планирова ть работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

3. Условия реализации

Учебная аудитория, демонстрационные модели, измерительные учебные приборы и безопасные материалы для предусмотренных работ. Для физики: линейка, секундомер, безопасная низковольтная модель цепи, оптическая модель. Для химии и биологии: учебные схемы и подготовленные безопасные материалы; потенциально опасные опыты заменяются анализом приведённых данных, если необходимые лабораторные условия отсутствуют.

3.1. Организация практической и самостоятельной работы

Практические работы выполняются по указанным условиям с фиксацией исходных данных, способа, результата и проверки. Для творческих работ фиксируются варианты и основания выбора; для исследовательских — переменные, наблюдения и ограничения вывода. Обратная связь даётся по конкретному проверяемому результату.

Для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья применяются доступные способы предъявления материала и выполнения работы с учётом индивидуальных рекомендаций. Содержание проверяемого результата сохраняется; ограничения здоровья не подменяются оценкой успеваемости.

Учебная литература и методические материалы

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н.; под ред. Н. А. Парфентьевой. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. Электронная форма учебника. Москва: Просвещение, 2023. ISBN 978-5-09-107706-3. https://media.prosv.ru/content/item/13494/

2. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Чаругин В. М.; под ред. Н. А. Парфентьевой. Физика. 11 класс. Электронная форма учебника. Москва: Просвещение. https://media.prosv.ru/content/item/7555/

ИНСТИТУТ НАПРАВО.РУ. Практические задания, исходные данные и контрольные материалы по компоненту ОУД.01.06. Фонд оценочных средств, включая приложения в составе документа.

Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371.

Российская электронная школа: https://resh.edu.ru/.

Библиотека цифрового образовательного контента: https://m.edsoo.ru/.

4. Контроль и оценка результатов освоения

Показатель	Проверяемое проявление
К1	Модель явления и корректное применение закона
К2	Расчёт, единицы, обработка наблюдений или данных
К3	Протокол, схема, график и связь вывода с данными
К4	Ограничения модели, воспроизводимость и безопасность

Результат	Оценочное средство	Подтверждение
Умение обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность.	Т-1; ПР-1	Обработать измерения длины 10,1; 10,2; 10,1 см. Найти среднее; при приборной погрешности 0,1 см записать результат и относительную погрешность.

Результат	Оценочное средство	Подтверждение
Умение построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с.	Т-2; ПР-2	Построить графики x(t) и v(t) при x0=0, v0=2 м/с, a=1 м/с² для t=0;1;2;3 с. Найти путь за 3 с.
Умение построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение.	Т-3; ПР-3	Построить схему сил для тела массой 2 кг на горизонтальной поверхности: F=10 Н, μ=0,2, g=10 м/с²; найти ускорение.
Умение для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением.	Т-4; ПР-4	Для груза 1 кг, падающего без начальной скорости с 5 м, определить скорость перед землёй при g=10 м/с², пренебрегая сопротивлением.
Умение газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам.	Т-5; ПР-5	Газ при постоянной температуре сжимают от 2 л до 0,5 л; исходное давление 100 кПа. Построить зависимость p(V) по четырём точкам.
Умение газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД.	Т-6; ПР-6	Газ получает 500 Дж теплоты и совершает работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии; для двигателя Qн=1000 Дж, A=250 Дж определить КПД.
Умение по условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении.	Т-7; ПР-7	По условной таблице при 20 °C плотность насыщенного пара 17,3 г/м³, фактическая 8,65 г/м³. Вычислить влажность и объяснить конденсацию при охлаждении.
Умение заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при k=9×10⁹ Н·м²/Кл².	Т-8; ПР-8	Заряды 1 и 2 мкКл в вакууме расположены на расстоянии 0,3 м. Найти силу при k=9×10⁹ Н·м²/Кл².
Умение для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять.	Т-9; ПР-9	Для резисторов 6 и 3 Ом рассчитать общее сопротивление при последовательном и параллельном соединении и общий ток при U=12 В. Реальные подключения к сети не выполнять.
Умение проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей.	Т-10; ПР-10	Проводник длиной 0,2 м с током 3 А расположен перпендикулярно полю B=0,5 Тл. Найти силу; изобразить взаимные направления по выбранной системе осей.
Умение поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока.	Т-11; ПР-11	Поток через один виток равномерно уменьшается от 0,03 до 0,01 Вб за 0,1 с. Найти модуль ЭДС и объяснить направление индукционного тока.
Умение по данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны.	Т-12; ПР-12	По данным t=0;0,25;0,5;0,75;1 с и x=0;2;0;−2;0 см построить график; определить амплитуду, период, частоту. При скорости волны 4 м/с найти длину волны.
Умение построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение.	Т-13; ПР-13	Построить изображение предмета при a=30 см и f=10 см; найти b и линейное увеличение.
Умение два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два поляризатора.	Т-14; ПР-14	Два когерентных пучка имеют разность хода 1 мкм при λ=500 нм. Определить интерференционное условие; описать наблюдение света через два поляризатора.

Результат	Оценочное средство	Подтверждение
Умение при f=6×10¹⁴ Гц и h=6,63×10⁻³⁴ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10⁻¹⁹ Дж.	Т-15; ПР-15	При f=6×10¹⁴ Гц и h=6,63×10⁻³⁴ Дж·с вычислить энергию фотона; сравнить с работой выхода 3×10⁻¹⁹ Дж.
Умение по графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания.	Т-16; ПР-16	По графику или модели N0=800 ядер и T1/2=2 суток найти число нераспавшихся ядер через 6 суток; указать ограничения статистического описания.
Умение для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики.	Т-17; ПР-17	Для звезды с параллаксом 0,1 угловой секунды определить расстояние в парсеках; подготовить схему различий планеты, звезды и галактики.
Умение по безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности.	Т-18; ПР-18	По безопасной модели цепи U=1;2;3;4 В, I=0,1;0,2;0,3;0,4 А построить график, определить сопротивление, указать контроль температуры и источник погрешности.