

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и науки Мурманской области
Комитет по образованию администрации города Мурманска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Мурманска «Гимназия №2»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
МБОУ г. Мурманска
«Гимназия №2»
(протокол №175
от 31.08.2023)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБОУ
г. Мурманска
«Гимназия №2»



Н.Ю. Кокоянтин

Приказ №595 от
31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету «Физика»

(10-11 класс)

Мурманск 2023

Учебный предмет «Физика 10-11»

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

При изучении физики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «физика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить физику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения ее в вузе.

На углубленном уровне:

- Выпускник научится в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с использованием физики
- Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области физики и смежных наук

Учебный предмет «Физика» (углубленный уровень) изучается в классах естественнонаучного профиля.

Предметные результаты

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

II. Содержание учебного предмета «Физика 10-11»

Цели освоения программы

- освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира, фундаментальных физических теорий
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- применение знаний по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества

Физика и естественно - научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика. Кинематика. Кинематика твердого тела

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Изучение равноускоренного прямолинейного движения
2. Измерение высоты подъёма тела при свободном падении
3. Измерение ускорения свободного падения

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

1. Изучение законов криволинейного движения
2. Исследование движения тела под действием постоянной силы
3. Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости
4. Определение модуля Юнга из растяжения проволоки и проверка закона Гука
5. Измерение коэффициента трения скольжения
6. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела
7. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости
8. Исследование упругого и неупругого столкновений тел

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

4. Оценка размеров молекулы масла
5. Изучение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре
6. Измерение относительной влажности воздуха в закрытом сосуде
7. Определение температуры плавления олова

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

1. Определение числа молекул в металлическом теле
2. Наблюдение роста кристаллов из раствора
3. Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении
4. Измерение удельной теплоемкости вещества
5. Измерение удельной теплоты плавления льда
6. Измерение поверхностного натяжения

Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение электрического сопротивления с помощью омметра
2. Измерение температуры нити лампы накаливания
3. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока
4. Определение элементарного заряда при электролизе
5. Изучение явления электромагнитной индукции
6. Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока
7. Определение показателя преломления стекла
8. Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы
9. Оценка длины волны света разного цвета

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

1. Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки
2. Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах
3. Исследование электрических свойств полупроводников
4. Определение напряженности электрического поля в цилиндрическом проводнике с током
5. Исследование особенностей электрического поля конденсатора
6. Исследование процесса зарядки и разрядки конденсатора
7. Наблюдение действия магнитного поля на ток
8. Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита
9. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
10. Исследование магнитного поля соленоида
11. Измерение индуктивности катушки
12. Исследование особенностей явления электромагнитной индукции и самоиндукции
13. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки
14. Изучение закона Ома для цепи переменного тока
15. Изучение моделей микроскопа и телескопа
16. Наблюдение разрешающей способности малого отверстия
17. Сборка модели трубы Кеплера (2 часа)
18. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона
19. Исследование явления полного внутреннего отражения

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.*

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Ускорители элементарных частиц.

ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром
2. Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона

ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров
2. Расчет, сборка и испытание фотореле (2 часа)
3. Исследование фоторезистора
4. Исследование явления фотоэффекта (2 часа)

III. Тематическое планирование

Тематическое планирование (10 класс)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	В том числе лабораторные, практические работы
	1. Физика и естественно - научный метод	6	

	познания природы		
1	Физика — фундаментальная наука о природе. Наблюдение и описание физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.	1	
2	Физические величины. Измерение физических величин. Погрешности измерений физических величин.	1	
3	Научный метод познания природы и методы исследования физических явлений. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Эксперимент и теория. Научные гипотезы.	1	
4	Закономерность и случайность. Физические законы. Границы применимости физических законов. Физические теории и принцип соответствия.	1	
5	Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность.	1	
6	Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.	1	
	II. Механика	78	10
	2.1. Кинематика. Кинематика твёрдого тела	24	2
7	Предмет и задачи классической механики. Способы описания механического движения. Системы отсчёта.	1	
8	Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений.	1	
9	Решение задач на расчет пути и перемещения при движении тела.	1	
10	Прямолинейное равномерное движение по плоскости.	1	
11	Решение задач кинематики прямолинейного равномерного движения. Графический и аналитический способы.	1	
12	Относительность движения. Сложение движений. Закон сложения перемещений и скоростей.	1	
13	Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение.	1	
14	Решение задач о равноускоренном движении.	1	

	Графический и аналитический способы решения.		
15	Лабораторная работа №1 «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»	1	1
16	Свободное падение.	1	
17	Лабораторная работа №2 «Измерение высоты подъёма тела при свободном падении»	1	1
18	Решение задач на свободное падение тел.	1	
19	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1	
20	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1	
21	Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Ускорение при равномерном движении по окружности.	1	
22	Решение задач на равномерное движение по окружности.	1	
23	Равноускоренное движение тела по окружности.	1	
24	Решение задач на равноускоренное движение тела по окружности.	1	
25	Поступательное и вращательное движения твёрдого тела.	1	
26	Сложение поступательного и вращательного движений.	1	
27	Плоское движение. Мгновенная ось вращения. Примеры решения задач о плоском движении твёрдых тел.	1	
28	Решение задач кинематики.	1	
29	Решение задач кинематики.	1	
30	Контрольная работа № 1 «Кинематика»	1	
	2.2. Динамика	22	
31	Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.	1	
32	Сила. Инертность. Масса. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	1	
33	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.	1	
34	Решение задач на законы Ньютона.	1	
35	Деформации. Сила упругости. Закон Гука.	1	
36	Механическое напряжение. Модуль Юнга.	1	
37	Решение задач на закон Гука.	1	

38	Решение задач на расчет механического напряжения.	1	
39	Сила трения. Закон сухого трения.	1	
40	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел.	1	
41	Решение задач о движении тела под действием нескольких сил, о движении взаимодействующих тел.	1	
42	Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.	1	
43	Динамика равноускоренного движения материальной точки по окружности.	1	
44	Решение задач на динамику движения по окружности.	1	
45	Закон всемирного тяготения.	1	
46	Решение задач на закон всемирного тяготения.	1	
47	Движение небесных тел и искусственных спутников. Законы Кеплера.	1	
48	Решение задач на движение искусственных спутников.	1	
49	Принцип относительности Галилея. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.	1	
50	Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.	1	
51	Решение задач, требующих анализа возможных вариантов движения и взаимодействия тел.	1	
52	Контрольная работа № 2 «Динамика»	1	
	1.1. Законы сохранения в механике (14 часов)	14	
53	Импульс силы. Изменение импульса материальной точки.	1	
54	Система тел. Закон изменения и сохранения импульса.	1	
55	Реактивное движение, его применение.	1	
56	Решение задач на применение закона	1	

	сохранения импульса.		
57	Решение задач на применение закона сохранения импульса.	1	
58	Центр масс. Теорема о движении центра масс.	1	
59	Работа силы. Вычисление работы сил. Мощность.	1	
60	Решение задач на вычисление работы сил и мощности.	1	
61	Кинетическая энергия.	1	
62	Потенциальная энергия.	1	
63	Механическая энергия системы тел. Изменение механической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии.	1	
64	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии.	1	
65	Решение задач с использованием законов сохранения импульса и механической энергии.	1	
66	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»	1	
	1.1. Статика (8 часов)	8	
67	Твёрдое тело. Равновесие материальной точки и твердого тела. Момент силы.	1	
68	Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчета. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.	1	
69	Применение условий равновесия при решении задач статики.	1	

70	Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	1	
71	Решение задач на законы гидро- и аэростатики.	1	
72	Распределение давления в движущейся жидкости. Уравнение Бернулли.	1	
73	Решение задач статики.	1	
74	Контрольная работа № 4 «Статика»	1	
	1.1. Динамика вращательного движения (2 часа)	2	
75	Динамика вращательного движения. Момент инерции твёрдого тела.	1	
76	Уравнение вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	1	
	1.1. Физический практикум (8 часов)	8	
77	Изучение законов криволинейного движения	1	1
78	Исследование движения тела под действием постоянной силы	1	1
79	Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости	1	1
80	Определение модуля Юнга из растяжения проволоки и проверка закона Гука	1	1
81	Измерение коэффициента трения скольжения	1	1
82	Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела	1	1
83	Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости	1	1
84	Исследование упругого и неупругого столкновений тел и термодинамика	1	1
	III. Молекулярная физика и термодинамика	43	
	3.1. Основы МКТ и термодинамики	24	
85	Предмет и задачи молекулярно-	1	

	кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ.		
86	Масса молекул. Количество вещества. Молярная масса.	1	
87	Лабораторная работа №3 «Оценка размеров молекулы масла»	1	
88	Термодинамическая система. Внутренняя энергия. Выражение для внутренней энергии. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	1	
89	Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Закон сохранения энергии.	1	
90	Решение задач на первый закон термодинамики.	1	
91	Температура и тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.	1	
92	Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости вещества.	1	
93	Решение задач о теплообмене.	1	
94	Решение задач о теплообмене.	1	
95	Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Закон Дальтона.	1	
96	Газовые законы. Решение задач на законы идеального газа.	1	
97	Лабораторная работа №4 «Изучение зависимости между давлением и объёмом газа при постоянной температуре»	1	1
98	Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева–Клапейрона.	1	
99	Решение задач на уравнение состояния идеального газа.	1	
100	Решение задач на уравнение состояния идеального газа.	1	
101	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	
102	Температура — мера средней кинетической	1	

	энергии хаотического движения молекул.		
103	Распределение молекул газа по скоростям.	1	
104	Решение задач на основное уравнение МКТ.	1	
105	Применение первого закона термодинамики к изохорическому, изотермическому, изобарическому процессам.	1	
106	Адиабатный процесс. Применение первого закона термодинамики к адиабатному процессу.	1	
107	Решение задач по теме «Основы МКТ и термодинамики»	1	
108	Контрольная работа № 5 «Основы МКТ и термодинамики»	1	
	3.1.Тепловые машины. Второй закон термодинамики (7 часов)	7	
109	Преобразование энергии в тепловых машинах. Принцип действия тепловых машин.	1	
110	КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.	1	
111	Принцип действия холодильных машин и тепловых насосов.	1	
112	Решение задач о тепловых машинах.	1	
113	Решение графических задач на нахождение КПД теплового двигателя.	1	
114	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.	1	
115	Экологические проблемы теплоэнергетики.	1	
	3.1. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы (12 часов)	12	
116	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах.	1	
117	Испарение и конденсация. Скорость процесса испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха. Измерение влажности.	1	
118	Лабораторная работа №5 «Измерение относительной влажности воздуха в закрытом сосуде»	1	1
119	Удельная теплота парообразования. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления.	1	
120	Реальные газы. Решение задач о парах.	1	
121	Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.	1	

122	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления	1	
123	Лабораторная работа №6 «Определение температуры плавления олова»	1	1
124	Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение.	1	
125	Решение задач по теме: «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	
126	Решение задач по теме: «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	
127	Контрольная работа № 6 «Тепловые машины. Второй закон термодинамики» «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	
	3.1. Физический практикум (6 часов)	6	6
128	Определение числа молекул в металлическом теле	1	1
129	Наблюдение роста кристаллов из раствора	1	1
130	Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении	1	1
131	Измерение удельной теплоемкости вещества	1	1
132	Измерение удельной теплоты плавления льда	1	1
133	Измерение поверхностного натяжения	1	1
	Электродинамика	23	3
	3.Электростатика (20 часов)	20	
134	Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электризация тел. Объяснение электрических явлений.	1	
135	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Сложение электрических сил.	1	
136	Решение задач на закон Кулона.	1	
137	Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля.	1	

138	Однородное электрическое поле. Теорема Гаусса. Расчёт напряжённости поля равномерно заряженных плоскости, сферы.	1	
139	Принцип суперпозиции электрических полей.	1	
140	Работа сил электростатического поля.	1	
141	Решение задач на расчёт работы сил электростатического поля.	1	
142	Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	1	
143	Доказательство потенциальности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда.	1	
144	Решение задач на нахождение потенциала электростатического поля.	1	
145	Решение задач на движение зарядов в электростатическом поле.	1	
146	Проводники в постоянном электрическом поле.	1	
147	Диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	1	
148	Решение задач о проводниках и диэлектриках, помещённых в постоянное электрическое поле.	1	
149	Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора.	1	
150	Решение задач на расчет характеристик конденсаторов.	1	
151	Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.	1	
152	Решение задач на соединения конденсаторов.	1	
153	Контрольная работа № 7 «Электростатика»	1	
	4.2 Физический практикум	3	3
154	Определение напряженности электрического поля в цилиндрическом проводнике с током	1	1
155	Исследование особенностей электрического поля конденсатора	1	1

156	Исследование процесса зарядки и разрядки конденсатора	1	1
	3.Обобщающее повторение	13	
157	Повторение темы: «Кинематика. Кинематика твёрдого тела»	1	
158	Повторение темы: «Кинематика. Кинематика твёрдого тела»	1	
159	Повторение темы: «Динамика»	1	
160	Повторение темы: «Динамика»	1	
161	Повторение темы: «Законы сохранения в механике»	1	
162	Повторение темы: «Законы сохранения в механике»	1	
163	Повторение темы: «Статика»	1	
164	Повторение темы: «Основы МКТ и термодинамики»	1	
165	Повторение темы: «Тепловые машины. Второй закон термодинамики»	1	
166	Повторение темы: «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»	1	
167	Повторение темы: «Электростатика»	1	
168	Обобщающее повторение.	1	
169	Обобщающее повторение.	1	
170	Итоговая контрольная работа	1	
	Итого	170	23

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	В том числе лабораторные, практические работы
	1.Электродинамика (продолжение)	110	
	1.1. Постоянный электрический ток	18	4
1	Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление и сила тока.	1	
2	Электрическая цепь. Свободные носители заряда. Электрический ток в проводниках.	1	

3	Вольт - амперная характеристика проводника. Закон Ома для участка цепи.	1	
4	Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Сверхпроводимость. Лабораторная работа №1 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»	1	1
5	Последовательное и параллельное соединения резисторов. Расчёт сопротивления системы, состоящей из нескольких проводников. Измерение силы тока и напряжения.	1	
6	Решение задач на законы соединения проводников.	1	
7	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца. Лабораторная работа №2 «Измерение температуры нити лампы накаливания»	1	1
8	Источник тока. Электродвижущая сила. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для полной цепи.	1	
9	Лабораторная работа №3 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1	1
10	Полезная и полная мощность тока в замкнутой цепи. Передача электрической энергии.	1	
11	Закон Ома для участка цепи с источником тока. Правила Кирхгофа.	1	
12	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов и сплавов.	1	
13	Электрический ток в электролитах. Электролиз и его применение. Закон Фарадея для электролиза.	1	
14	Лабораторная работа №4 «Определение элементарного заряда при электролизе»	1	1
15	Электрический ток в газах. Плазма. Газовые разряды.	1	
16	Электрический ток в вакууме. Вакуумный диод. Электроннолучевая трубка.	1	
17	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Перезарядка конденсатора.	1	
18	Контрольная работа № 1	1	

	«Постоянный электрический ток»		
	1.1. Физический практикум	3	3
19	Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки	1	1
20	Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах	1	1
21	Исследование электрических свойств полупроводников	1	1
	Магнитное поле (10 часов)	10	
22	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	1	
23	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.	1	
24	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Циклотрон, масс спектрограф, МГД - генератор.	1	
25	Решение задач о движении заряженных частиц в магнитном поле.	1	
26	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1	
27	Магнитное взаимодействие проводников с токами.	1	
28	Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатель постоянного тока. Гальванометр. Динамик.	1	
29	Магнитные свойства вещества.	1	
30	Решение задач по теме: «Магнитное поле»	1	
31	Контрольная работа № 2 «Магнитное поле»	1	
	1.1. Физический практикум	4	4
32	Наблюдение действия магнитного поля на ток	1	1
33	Измерение индукции магнитного поля	1	1

	постоянного магнита		
34	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	1	1
35	Исследование магнитного поля соленоида	1	1
	1.1.Электромагнитная индукция	10	1
36	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции.	1	
37	ЭДС индукции в движущемся проводнике.	1	
38	Лабораторная работа №5 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1	1
39	Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1	
40	Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.	1	
41	Явление самоиндукции. Индуктивность. Магнитные свойства вещества.	1	
42	Энергия магнитного поля тока.	1	
43	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция»	1	
44	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция»	1	
45	Контрольная работа № 3 «Электромагнитная индукция»	1	
	1.1.Физический практикум	2	2
46	Измерение индуктивности катушки	1	1
47	Исследование особенностей явления электромагнитной индукции и самоиндукции	1	1
	1.Электромагнитные колебания и волны + Механика	55	
	1.1. Механические колебания	4	1
48	Механические колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	1	
49	Математический маятник. Динамика	1	1

	колебательного движения. Лабораторная работа № 6 «Измерение ускорения свободного падения»		
50	Преобразование энергии при механических колебаниях.	1	
51	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Метод векторных диаграмм. Автоколебания.	1	
	Электродинамика (продолжение)		
	2.2 Электромагнитные колебания	12	1
52	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.	1	
53	Процессы при гармонических колебаниях в контуре.	1	
54	Решение задач на процессы при гармонических колебаниях в контуре.	1	
55	Переменный ток. Источник переменного тока.	1	
56	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения.	1	
57	Конденсатор в цепи переменного тока. Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока»	1	1
58	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	
59	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	1	
60	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	1	
61	Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.		1
62	Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания»	1	

63	Решение задач по теме: «Механические и электромагнитные колебания»	1	
	2.3 Механические и электромагнитные волны	8	
64	Механические волны. Уравнение гармонической бегущей волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны.	1	
65	Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.	1	
66	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны.	1	
67	Свойства электромагнитных волн.	1	
68	Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	1	
69	Принципы радиосвязи и телевидения.	1	
70	Решение задач на расчет характеристик электромагнитных волн.	1	
71	Контрольная работа № 6 «Механические и электромагнитные колебания и волны»	1	
	2.4 Геометрическая оптика	17	2
72	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде.	1	
73	Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах.	1	
74	Закон преломления света на границе раздела двух изотропных однородных прозрачных сред.	1	
75	Решение задач на законы отражения и преломления света.	1	
76	Решение задач на законы отражения и преломления света.	1	
77	Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.	1	
78	Лабораторная работа № 8 «Определение показателя преломления стекла»	1	1
79	Дисперсия света.	1	

80	Решение задач на дисперсию света.	1	
81	Линзы. Тонкие линзы.	1	
82	Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	1	
83	Построение изображений, создаваемых тонкими линзами.	1	
84	Лабораторная работа № 9 «Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы»	1	1
85	Формула тонкой линзы.	1	
86	Глаз и зрение. Оптические приборы.	1	
87	Решение задач по теме: «Геометрическая оптика»	1	
88	Решение задач по теме: «Геометрическая оптика»	1	
	2.5 Свойства волн	16	1
89	Волновые свойства света. Скорость света. Принцип Гюйгенса.	1	
90	Поляризация волн.	1	
91	Интерференция волн. Когерентность.	1	
92	Интерференция света.	1	
93	Решение задач на интерференцию света.	1	
94	Решение задач на интерференцию света.	1	
95	Использование интерференции в оптике.	1	
96	Дифракция света. Метод Гюйгенса — Френеля. Разрешающая способность оптической системы.	1	
97	Дифракционная решётка.	1	
98	Решение задач на дифракцию света.	1	
99	Решение задач на дифракцию света.	1	
100	Лабораторная работа №10 «Оценка длины волны света разного цвета»	1	1
101	Практическое применение электромагнитных излучений.	1	
102	Решение задач по теме: «Геометрическая оптика»	1	

103	Решение задач по теме: «Свойства волн»	1	
104	Контрольная работа № 7 «Геометрическая оптика», «Свойства волн»	1	
	2.6 Основы специальной теории относительности	4	
105	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.	1	
106	Пространство и время в специальной теории относительности.	1	
107	Закон сложения скоростей в СТО.	1	
108	Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	1	
	2.7.Физический практикум	8	8
109	Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки	1	1
110	Изучение закона Ома для цепи переменного тока	1	1
111	Изучение моделей микроскопа и телескопа	1	1
112	Наблюдение разрешающей способности малого отверстия	1	1
113	Сборка модели трубы Кеплера	1	1
114	Сборка модели трубы Кеплера	1	1
115	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	1	1
116	Исследование явления полного внутреннего отражения	1	1
	2. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	34	
	1.1. Квантовая физика. Строение атома	14	
117	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах.	1	
118	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.	1	
119	Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта.	1	

120	Решение задач на законы фотоэффекта.	1	
121	Фотон. <i>Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.</i>	1	
122	Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно- волновой дуализм.	1	
123	Дифракция электронов. Давление света.	1	
124	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1	
125	Модели строения атома.	1	
126	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит.	1	
127	Второй постулат Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.	1	
128	Решение задач на постулаты Бора.	1	
129	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры и их применение.	1	
130	Решение задач по теме: «Квантовая физика. Строение атома»	1	
	1.1.Атомное ядро. Элементарные частицы	20	2
131	Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы.	1	
132	Дефект массы и энергия связи ядра.	1	
133	Решение задач на энергию связи атомного ядра.	1	
134	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	1	
135	Решение задач на закон радиоактивного распада.	1	
136	Причины радиоактивности. Альфа и бета-распады. Правила смещения.	1	
137	Решение задач на правило смещения.	1	
138	Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.	1	
139	Составление ядерных реакций.	1	
140	Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.	1	
141	Методы регистрации ионизирующих ядерных	1	

	излучений.		
142	Биологическое действие радиоактивных излучений. Дозиметрия.	1	
143	Лабораторная работа № 11 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»	1	1
144	Лабораторная работа № 12 «Определение удельного заряда частицы по её треку в камере Вильсона»	1	1
145	Элементарные частицы.	1	
146	Фундаментальные взаимодействия.	1	
147	Ускорители элементарных частиц.	1	
148	Решение задач по теме: «Квантовая физика. Строение атома»	1	
149	Решение задач по теме: «Атомное ядро. Элементарные частицы»	1	
150	Контрольная работа № 8 «Квантовая физика. Строение атома», «Атомное ядро. Элементарные частицы»	1	
	1.1. Физический практикум	6	6
151	Наблюдение сплошного и линейчатого спектров	1	1
152	Расчет, сборка и испытание фотореле	1	1
153	Расчет, сборка и испытание фотореле	1	
154	Исследование фоторезистора	1	1
155	Исследование явления фотоэффекта	1	1
156	Исследование явления фотоэффекта	1	1
	1.Обобщающее повторение	4	
157	Повторение темы: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	1	
158	Повторение темы: «Механические колебания и волны»	1	
159	Повторение темы: «Электромагнитные колебания и волны»	1	
160	Повторение темы: «Квантовая физика. Ядерная физика»	1	
161	Итоговая контрольная работа.	1	
	Итого	170	35

