



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА № 777»
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

РЕКОМЕНДОВАНА
Методическим синдикатом
точных наук
Протокол №____
от 27 августа 2024 г.

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ «ИТШ № 777»
Санкт-Петербурга
Протокол №____
от 28 августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом №____
От 30 августа 2024 г.
Директор
ГБОУ «ИТШ №777» Санкт-
Петербурга
_____ В.В. Князева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 988107)

**Учебного предмета «Физика (углубленный уровень)»
для обучающихся 7-9 классов**

г. Санкт-Петербург
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественно-научную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

научно объяснять явления;

оценивать и понимать особенности научного исследования;

интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цели изучения физики на углублённом уровне:

развитие интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;

развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

формирование умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений;

формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении;

формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

Достижение этих целей программы по физике на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;

приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей;

освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практико-ориентированные задачи;

развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы;

освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации;

знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне основного общего образования отводится 340 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

Рабочая программа включает в себя содержание обучения, планируемые результаты и тематическое планирование.

Рабочая программа ориентирована на учебные пособия:

1. Физика: учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений: основное общее образование [А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.В. Силиверстов – 3-е издание, пересмотр., - М., Вентана-Граф, 2019-319 с.
2. Физика: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений: основное общее образование [А.В. Грачев, В.А. Погожев, Е.А. Вишнякова – 3-е издание, пересмотр., - М., Вентана-Граф, 2019-319 с.
3. Физика : 9 :класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций А.В. Грачёв, В.А. Погожев, П.Ю. Боков. - е из ., стереотип. - М. :Вентана-Граф, 2019. - 368 с. : ил. - (Российский учебник).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.

Физика – наука о природе. Явления природы (элементы содержания, включающие межпредметные связи). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации.

Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые явления.

Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

Измерение расстояний.

Измерение площади и объёма. Метод палетки.

Измерение времени.

Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.

Определение размеров малых тел. Метод рядов.

Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

Демонстрации.

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

Лабораторные работы и опыты.

Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).

Опыты по наблюдению теплового расширения газов.

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Механическое движение. Путь и перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Свободное падение как пример неравномерного движения тел. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела в поступательном движении. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение. Трение в природе и технике.

Демонстрации.

Наблюдение механического движения тела.

Измерение скорости прямолинейного движения.

Наблюдение явления инерции.

Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.

Сравнение масс по взаимодействию тел.

Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты.

Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).

Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.

Определение плотности твёрдого тела.

Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Давление. Сила давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.

Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Условие возникновения выталкивающей (архимедовой) силы, подтекание. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации.

Зависимость давления газа от температуры.

Передача давления жидкостью и газом.

Сообщающиеся сосуды.

Гидравлический пресс.

Проявление действия атмосферного давления.

Сифон.

Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой в жидкость части тела и плотности жидкости.

Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.

Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.

Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.

Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.

Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.

Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Демонстрации.

Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование условий равновесия рычага.

Измерение КПД наклонной плоскости.

Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков.

Определение КПД подвижного и неподвижного блока.

Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока.

Изучение закона сохранения механической энергии.

8 КЛАСС

Раздел 6. Тепловые явления.

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. Уравнение теплового баланса.

Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Тепловые потери в теплосетях.

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Демонстрации.

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений поверхностного натяжения, смачивания и капиллярных явлений.

Наблюдение теплового расширения тел.

Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.

Правила измерения температуры.

Виды теплопередачи.

Охлаждение при совершении работы.

Нагревание при совершении работы внешними силами.

Сравнение теплоёмкостей различных веществ.

Наблюдение кипения.

Наблюдение постоянства температуры при плавлении.

Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы и опыты.

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.

Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.

Определение давления воздуха в баллоне шприца.

Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.

Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.

Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.

Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.

Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана).

Определение удельной теплоёмкости вещества.

Исследование процесса испарения.

Определение относительной влажности воздуха.

Определение удельной теплоты плавления льда.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в металлах, жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвигатель. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

Демонстрации.

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.

Устройство и действие электроскопа.
Электростатическая индукция.
Закон сохранения электрических зарядов.
Моделирование силовых линий электрического поля с помощью бумажных султанов.

Проводники и диэлектрики.
Источники постоянного тока.
Действия электрического тока.
Электрический ток в жидкости.
Газовый разряд.
Измерение силы тока амперметром.
Измерение электрического напряжения вольтметром.
Реостат и магазин сопротивлений.

Взаимодействие постоянных магнитов.
Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока. Электромагнит.
Действие магнитного поля на проводник с током.
Электродвигатель постоянного тока.
Опыты Фарадея.

Электродвигатель постоянного тока.

Лабораторные работы и опыты.

Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении и индукцией.
Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.
Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора.

Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Определение удельного сопротивления проводника.

Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Проверка правил Кирхгофа.

Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.

Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).

Определение работы электрического тока, идущего через резистор.

Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

Определение КПД нагревателя.

Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.

Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.

Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.

Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

Конструирование и изучение работы электродвигателя.

Измерение КПД электродвигательной установки.

Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.

Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.

Вектор силы. Равнодействующая сила.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Коэффициент трения.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе планет вокруг Солнца). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Демонстрации.

Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

Исследование признаков равноускоренного движения.

Наблюдение движения тела по окружности.

Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

Наблюдение равновесия тел, свободного падения, колебания маятника в инерциальных системах как подтверждение принципа относительности.

Зависимость ускорения тела от его массы и действующей на него силы.

Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.

Изменение веса тела при ускоренном движении.

Передача импульса при взаимодействии тел.

Преобразования энергии при взаимодействии тел.

Сохранение импульса при абсолютно неупругом взаимодействии.

Сохранение импульса при упругом взаимодействии.

Наблюдение реактивного движения.

Сохранение энергии при свободном падении.

Сохранение энергии при движении тела под действием пружины.

Лабораторные работы и опыты.

Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.

Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.

Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Определение коэффициента трения скольжения.

Определение жёсткости пружины.

Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

Раздел 9. Механические колебания и волны.

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.

Демонстрации.

Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.

Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.

Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

Распространение продольных и поперечных волн (на модели).

Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды.

Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.

Акустический резонанс.

Лабораторные работы и опыты.

Определение частоты и периода колебаний математического маятника.

Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.

Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.

Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Измерение ускорения свободного падения.

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

Демонстрации.

Свойства электромагнитных волн.

Интерференция и дифракция света.

Лабораторные работы и опыты.

Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Проведение опытов по наблюдению интерференции и дифракции света.

Раздел 11. Световые явления.

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации.

Прямолинейное распространение света.

Отражение света.

Получение изображений в плоском зеркале.

Преломление света.

Оптический световод.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.

Модель глаза.

Разложение белого света в спектр.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

Раздел 12. Квантовые явления.

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетика.

Демонстрации.

Спектры излучения и поглощения.

Спектры различных газов.

Спектр водорода.

Наблюдение треков в камере Вильсона.

Работа счётчика ионизирующих излучений.

Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Лабораторные работы и опыты.

Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.

Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

Измерение радиоактивного фона.

Повторительно-обобщающий модуль.

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

- **1) патриотического воспитания:**

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

- **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

- **3) эстетического воспитания:**

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

- **4) ценности научного познания:**

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

- **5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

- **6) трудового воспитания:**

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

- **7) экологического воспитания:**

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

- **8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, умений формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких людей;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения *в 7 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

уверенно различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел,

равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление; плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие сил тяжести, трения, упругости в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление твёрдого тела, давление столба жидкости, выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

решать расчётные задачи (в 2–3 действия) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (диффузия, тепловое расширение газов, явление инерции, изменение скорости при взаимодействии тел, передача давления жидкостью и газом, проявление действия атмосферного давления, действие простых механизмов): формулировать предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объём тела, сила, температура, плотность жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить несложные экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от силы нормального давления, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила техники безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, сифон, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять отбор источников информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и путём

сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения **в 8 классе** предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля, оптическая система) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (тепловое расширение (сжатие), тепловое равновесие, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери, электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, работа газа, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, ЭДС в цепи постоянного тока, электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную

физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, правила Кирхгофа, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи (с опорой на 2–3 уравнения) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и температуры, скорости процесса остывания (нагревания) при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода

измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике, применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений, необходимые физические законы и закономерности;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

К концу обучения *в 9 классе* предметные результаты на углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальновидность, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период

колебаний математического и пружинного маятников, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ
КАЖДОЙ ТЕМЫ**

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1.1	Физика — наука о природе	2		
1.2	Физические величины	4		3
1.3	Естественно-научный метод познания	2		1
Итого по разделу		8		
2.1	Строение вещества	2		1
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	4		2
2.3	Агрегатные состояния вещества	1		
Итого по разделу		7		
3.1	Механическое движение	10		2
3.2	Инерция, масса, плотность	9	1	1
3.3	Сила. Виды сил	15	1	3
Итого по разделу		34		
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	5		2
4.2	Давление жидкости	6		
4.3	Атмосферное давление	5		1
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	12	1	3
Итого по разделу		28		
5.1	Работа и мощность	6		1
5.2	Простые механизмы	8		2
5.3	Механическая энергия	5	1	1
Итого по разделу		19		
6.1	Повторительно-обобщающий модуль	6		
Итого по разделу		6		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	23

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1.1	Строение и свойства вещества	6		
1.2	Тепловые процессы	33	1	6.5
Итого по разделу		39		
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия	9		1
2.2	Постоянный электрический ток	31	1	10
2.3	Магнитные явления	11		4
2.4	Электромагнитная индукция	7	1	1
Итого по разделу		58		
3.1	Повторительно-обобщающий модуль	5		
Итого по разделу		5		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	22.5

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1.1	Механическое движение и способы его описания	30	1	4
1.2	Взаимодействие тел	18		4
1.3	Законы сохранения	15	1	2
Итого по разделу		63		
2.1	Механические колебания	8		3.5
2.2	Механические волны. Звук	10		3
Итого по разделу		18		
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	6		
Итого по разделу		6		
4.1	Законы распространения света	8		2
4.2	Линзы и оптические приборы	6		1
4.3	Разложение белого света в спектр	2		1
Итого по разделу		16		
5.1	Испускание и поглощение света атомом	4		1
5.2	Строение атомного ядра	5		
5.3	Ядерные реакции	7	1	
Итого по разделу		16		
6.1	Механические явления (повторительно-обобщающий модуль)	6		3
6.2	Тепловые явления (повторительно-обобщающий модуль)	3		
6.3	Электромагнитные явления (повторительно-обобщающий модуль)	3		1
6.4	Световые явления (повторительно-обобщающий модуль)	1		1

6.5	Повторительно-обобщающий модуль	4		
Итого по разделу		17		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	26.5

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Роль физики в жизни человека	1			http://www.history.ru/freeph.htm
2	Физика - наука о природе. Наблюдения и опыты. Физические термины.	1			http://phdep.ifmo.ru
3	Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны	1			http://physics.nad.ru
4	Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда с лабораторным оборудованием. Лабораторная работа № 1 "Определение цены деления измерительного прибора" Знакомство с измерительными приборами	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
5	Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
6	Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.	1		1	http://phdep.ifmo.ru
7	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры и массы. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.	1			http://physics.nad.ru
8	Лабораторная работа № 2 "Измерение размеров малых тел способом рядов"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
9	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия.	1			http://www.history.ru/freeph.htm
10	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение.	1		1	http://phdep.ifmo.ru
11	Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел.	1		1	http://physics.nad.ru

12	Обобщение по теме "Первоначальные сведения об атомно-молекулярном строении вещества"	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
13	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение	1		1	<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
14	Скорость. Единицы измерения скорости	1			http:phdep.ifmo.ru
15	Расчет пути и времени движения	1			http:physics.nad.ru
16	Лабораторная работа № 3 "Измерение скорости, пути и времени равномерного прямолинейного движения тела"	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
17	Средняя скорость	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
18	Решение задач на расчет пути и времени движения	1			http:phdep.ifmo.ru
19	Графический способ описания движения	1		1	http:physics.nad.ru
20	Относительность движения	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
21	Решение комплексных задач на равномерное прямолинейное движение	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
22	Подготовка к контрольной работе. Равномерное прямолинейное движение.	1		1	http:phdep.ifmo.ru
23	Контрольная работа №1. Равномерное прямолинейное движение.	1			http:physics.nad.ru
24	Масса тела. Плотность вещества Лабораторная работа № 4 "Измерение массы тела на рычажных весах"	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
25	Масса тела. Инертность	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
26	Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности.	1			http:phdep.ifmo.ru
27	Лабораторная работа № 5 "Измерение объема и плотности твердого тела"	1			http:physics.nad.ru
28	Тела с полостями, масштабные модели. Решение задач	1		1	<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
29	Средняя плотность. Сплавы и смеси.	1			http:www.history.ru/f

					reeph.htm
30	Поверхностная и линейная плотность	1		1	http://phdep.ifmo.ru
31	Решение задач по теме "Масса тела. Плотность вещества". Подготовка к контрольной работе.	1			http://physics.nad.ru
32	Контрольная работа №2. Масса тела. Плотность вещества	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
33	Анализ итогов контрольной работы. Взаимодействие тел. Сила	1			http://www.history.ru/freeph.htm
34	Всемирное тяготение. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.	1	1		http://phdep.ifmo.ru
35	Сила упругости. Закон Гука	1			http://physics.nad.ru
36	Измерение силы. Динамометр. Лабораторная работа № 6 "Градуирование пружины динамометра"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
37	Решение задач о силе тяжести и силе упругости	1			http://www.history.ru/freeph.htm
38	Равнодействующая сила. Сложение сил, действующих по одной прямой.	1			http://phdep.ifmo.ru
39	Вес тела. Невесомость.	1		1	http://physics.nad.ru
40	Третий закон Ньютона. Сила реакции опоры	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
41	Сила трения. Трение скольжения и трение покоя, вязкое трение.	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
42	Лабораторная работа № 7 "Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы"	1			http://phdep.ifmo.ru
43	Трение в природе и технике.	1			http://physics.nad.ru
44	Решение задач на определение силы трения.	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
45	Решение комплексных задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в механике"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
46	Давление. Передача давления твёрдыми телами. Способы	1			http://phdep.ifmo.ru

	уменьшения и увеличения давления				
47	Урок-эксперимент "Определение давления твердого тела"	1		1	http://physics.nad.ru
48	Решение задач на определение давления твердых тел. Сила давления.	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
49	Давление газа. Зависимость давления газа от объема и температуры.	1	1		http://www.history.ru/freeph.htm
50	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Пневматические машины	1			http://phdep.ifmo.ru
51	Лабораторная работа № 8 "Изучение зависимости давления газа от его температуры и объема сосуда"	1		1	http://physics.nad.ru
52	Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс.	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
53	Решение задач на нахождение давления столба жидкости	1			http://www.history.ru/freeph.htm
54	Расчет давления жидкости на стенки сосуда	1			http://phdep.ifmo.ru
55	Сообщающиеся сосуды. Закон сообщающихся сосудов.	1			http://physics.nad.ru
56	Решение задач по теме "Сообщающиеся сосуды"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
57	Атмосферное давление. Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли.	1			http://www.history.ru/freeph.htm
58	Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления	1			http://phdep.ifmo.ru
59	Решение задач на определение давления в жидкости с учетом атмосферного давления.	1			http://physics.nad.ru
60	Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
61	Как мы дышим и пьем	1			http://www.history.ru/freeph.htm
62	Решение задач по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1		1	http://phdep.ifmo.ru

63	Решение задач по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов" Подготовка к контрольной работе.	1			http://physics.nad.ru
64	Контрольная работа №3. "Взаимодействие тел. Силы в механике. Давление твердых тел, жидкостей и газов."	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
65	Анализ итогов контрольной работы. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда.	1			http://www.history.ru/freeph.htm
66	Лабораторная работа № 9 "Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело"	1			http://phdep.ifmo.ru
67	Решение задач на определение выталкивающей силы	1			http://physics.nad.ru
68	Решение задач на определение выталкивающей силы	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
69	Плавание тел. Лабораторная работа № 10 "Выяснение условий плавания тел в жидкости"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
70	Плавание тел. Решение задач.	1			http://phdep.ifmo.ru
71	Плавание судов.Осадка. Воздухоплавание	1		1	http://physics.nad.ru
72	Решение задач по теме «Плавание тел. Воздухоплавание»	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
73	Решение задач по теме «Плавание тел. Воздухоплавание»	1			http://www.history.ru/freeph.htm
74	Проектирование и конструирование ареометра	1			http://phdep.ifmo.ru
75	Решение задач по теме "Изменение уровня жидкости"	1			http://physics.nad.ru
76	Решение задач по теме "Изменение уровня жидкости"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
77	Решение задач по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1	1		http://www.history.ru/freeph.htm
78	Подготовка к контрольной работе по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			http://phdep.ifmo.ru
79	Контрольная работа №4. "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			http://physics.nad.ru

80	Анализ итогов контрольной работы. Механическая работа	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
81	Работа силы тяжести и силы трения	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
82	Лабораторная работа № 11 «Измерение работы силы трения»	1			http:phdep.ifmo.ru
83	Мощность	1			http:physics.nad.ru
84	Решение задач на определение механической работы и мощности	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
85	Простые механизмы.	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
86	Рычаг. Условие равновесия сил на рычаге. Лабораторная работа № 12 "Выяснение условий равновесия рычага"	1		1	http:phdep.ifmo.ru
87	Момент силы. Правило моментов	1			http:physics.nad.ru
88	Решение задач. Условие равновесия сил на рычаге. Правило моментов.	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
89	Неподвижный и подвижный блоки	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
90	"Золотое" правило механики	1			http:phdep.ifmo.ru
91	Решение задач. Простые механизмы	1		1	http:physics.nad.ru
92	Коэффициент полезного действия механизма.	1			<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
93	Лабораторная работа № 13 "Определение КПД наклонной плоскости"	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
94	Решение задач "КПД простых механизмов"	1		1	http:phdep.ifmo.ru
95	Энергия. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.	1			http:physics.nad.ru
96	Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и превращения энергии в механике	1	1		<a href="http://www.elmagn.c
halmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.c halmers.se/%7eigor
97	Решение задач по теме "Работа. Мощность. Энергия"	1			<a href="http:www.history.ru/f
reeph.htm">http:www.history.ru/f reeph.htm
98	Подготовка к контрольной работе по теме "Механика. Работа.	1			http:phdep.ifmo.ru

	Мощность. Энергия. Статика и простые механизмы"				
99	Контрольная работа № 5 по теме "Механика. Работа. Мощность. Энергия. Статика и простые механизмы"	1			http://physics.nad.ru
100	Повторение	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
101	Повторение	1			http://www.history.ru/freeph.htm
102	Повторение	1			http://phdep.ifmo.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	23	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные подтверждения	1			http://www.history.ru/freeph.htm
2	Масса и размер атомов и молекул	1			http://phdep.ifmo.ru
3	Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества	1			http://physics.nad.ru
4	Урок-конференция "Кристаллические и аморфные тела. Графен. Получение искусственных алмазов"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
5	Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение	1			http://www.history.ru/freeph.htm
6	Тепловое расширение и сжатие	1			http://phdep.ifmo.ru
7	Тепловое движение. Температура	1			http://physics.nad.ru
8	Температурные шкалы	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
9	Внутренняя энергия и способы её изменения	1			http://www.history.ru/freeph.htm
10	Виды теплопередачи	1			http://phdep.ifmo.ru
11	Урок-конференция "Использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения"	1			http://physics.nad.ru
12	Количество теплоты. Удельная теплоемкость	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
13	Урок-исследование "Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm

14	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона—Рихмана	1			http://phdep.ifmo.ru
15	Лабораторная работа "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1		1	http://physics.nad.ru
16	Решение задач по теме "Теплообмен и тепловое равновесие"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
17	Лабораторная работа "Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
18	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления	1			http://phdep.ifmo.ru
19	Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел"	1			http://physics.nad.ru
20	Лабораторная работа "Определение удельной теплоты плавления льда"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
21	Урок-исследование "Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
22	Парообразование и конденсация. Испарение	1			http://phdep.ifmo.ru
23	Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1			http://physics.nad.ru
24	Решение задач по теме "Парообразование и кипение"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
25	Урок-исследование "Объяснение зависимости температуры кипения"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm

	от давления"				
26	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1			http://phdep.ifmo.ru
27	Влажность воздуха и её измерение. Лабораторная работа "Определение относительной влажности воздуха"	1		0.5	http://physics.nad.ru
28	Решение задач по теме "Влажность"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
29	Решение задач и анализ ситуаций, связанных с явлениями испарения и конденсации	1			http://www.history.ru/freeph.htm
30	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1			http://phdep.ifmo.ru
31	Принципы работы тепловых двигателей	1			http://physics.nad.ru
32	Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
33	КПД теплового двигателя	1			http://www.history.ru/freeph.htm
34	Решение задач по теме "КПД теплового двигателя"	1			http://phdep.ifmo.ru
35	Урок-конференция "Тепловые двигатели и защита окружающей среды"	1			http://physics.nad.ru
36	Тепловые потери в теплосетях	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
37	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1			http://www.history.ru/freeph.htm
38	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1			http://phdep.ifmo.ru
39	Контрольная работа по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	1		http://physics.nad.ru
40	Электризация тел. Два рода зарядов	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

41	Урок-исследование "Исследование способов различных веществ наэлектризовываться"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
42	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1			http://phdep.ifmo.ru
43	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1			http://physics.nad.ru
44	Носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Строение атома	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
45	Закон сохранения электрического заряда	1			http://www.history.ru/freeph.htm
46	Проводники, диэлектрики и полупроводники	1			http://phdep.ifmo.ru
47	Урок-конференция "Электризация в повседневной жизни"	1			http://physics.nad.ru
48	Решение задач по теме "Закон сохранения электрического заряда"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
49	Электрический ток. Источники электрического тока	1			http://www.history.ru/freeph.htm
50	Урок-исследование "Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
51	Электрический ток в металлах	1			http://physics.nad.ru
52	Электрический ток в жидкостях и газах	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
53	Электрическая цепь	1			http://www.history.ru/freeph.htm
54	Сила тока. Амперметр	1			http://phdep.ifmo.ru
55	Электрическое напряжение. Вольтметр	1			http://physics.nad.ru
56	Лабораторная работа "Сборка и испытание электрической цепи"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

	постоянного тока"				
57	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1			http://www.history.ru/freeph.htm
58	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
59	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление	1			http://physics.nad.ru
60	Лабораторная работа "Определение удельного сопротивления проводника"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
61	Решение задач по теме "Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
62	Решение задач по теме "Закон Ома"	1			http://phdep.ifmo.ru
63	Последовательное и параллельное соединения проводников	1			http://physics.nad.ru
64	Лабораторная работа "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
65	Решение задач по теме "Последовательное и параллельное соединения проводников"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
66	Лабораторная работа "Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
67	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1			http://physics.nad.ru
68	ЭДС и внутреннее сопротивление	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

	источника тока. Закон Ома для полной цепи				
69	Решение задач по теме "ЭДС, внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
70	Лабораторная работа "Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
71	Правила Кирхгофа	1			http://physics.nad.ru
72	Лабораторная работа "Проверка правил Кирхгофа"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
73	Урок-исследование "Изучение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
74	Работа электрического тока. Мощность электрического тока	1			http://phdep.ifmo.ru
75	Лабораторная работа "Определение работы и мощности электрического тока"	1		1	http://physics.nad.ru
76	Закон Джоуля-Ленца. Потребители электрического тока. Короткое замыкание	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
77	Урок-конференция "Объяснение и принцип действия домашних электронагревательных приборов"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
78	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1			http://phdep.ifmo.ru
79	Контрольная работа по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный"	1	1		http://physics.nad.ru

	электрический ток"				
80	Постоянные магниты. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
81	Урок-исследование "Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов"	1		1	http:www.history.ru/freeph.htm
82	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока	1			http:phdep.ifmo.ru
83	Опыт Ампера. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов в технике	1			http:physics.nad.ru
84	Сила Ампера и определение её направления	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
85	Решение задач по теме "Сила Ампера и определение её направления"	1			http:www.history.ru/freeph.htm
86	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте	1			http:phdep.ifmo.ru
87	Лабораторная работа "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1		1	http:physics.nad.ru
88	Урок-конференция "Практическое применение электродвигателей"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
89	Лабораторная работа "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1		1	http:www.history.ru/freeph.htm
90	Лабораторная работа "Измерение КПД электродвигательной установки"	1		1	http:phdep.ifmo.ru
91	Опыты Фарадея. Закон	1			http:physics.nad.ru

	электромагнитной индукции. Правило Ленца				
92	Урок-исследование "Исследование изменений значения и направления индукционного тока"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
93	Решение задач по теме "Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца"	1			http:www.history.ru/freeph.htm
94	Электрогенератор. Способы получения электроэнергии	1			http:phdep.ifmo.ru
95	Урок-конференция "Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Проблемы экологии. Топливные элементы и электромобили"	1			http:physics.nad.ru
96	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитные явления"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
97	Контрольная работа "Электромагнитные явления"	1	1		http:www.history.ru/freeph.htm
98	Работа с текстами по теме "Тепловые явления". Годовая контрольная. Зачёт.	1			http:phdep.ifmo.ru
99	Работа с текстами по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие"	1			http:physics.nad.ru
100	Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1			http:www.history.ru/freeph.htm
101	Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1			http:phdep.ifmo.ru
102	Работа с текстами по теме "Электромагнитная индукция"	1			http:physics.nad.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102		22.5	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения	1			http://www.history.ru/freeph.htm
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1			http://phdep.ifmo.ru
3	Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов	1			http://physics.nad.ru
4	Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
5	Равномерное прямолинейное движение	1			http://www.history.ru/freeph.htm
6	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1			http://phdep.ifmo.ru
7	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении	1			http://physics.nad.ru
8	Лабораторная работа "Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
9	Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение	1			http://www.history.ru/freeph.htm
10	Скорость равноускоренного прямолинейного движения. График скорости	1			http://phdep.ifmo.ru
11	Решение задач по теме "Скорость"	1			http://physics.nad.ru

	равноускоренного прямолинейного движения"				
12	Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
13	Лабораторная работа "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1	http:www.history.ru/freeph.htm
14	Решение задач по теме "Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении"	1			http:phdep.ifmo.ru
15	Лабораторная работа "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости"	1		1	http:physics.nad.ru
16	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
17	Решение задач по теме "Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения"	1			http:www.history.ru/freeph.htm
18	Ускорение свободного падения. Опыты Галилея	1			http:phdep.ifmo.ru
19	Решение задач по теме "Ускорение свободного падения"	1			http:physics.nad.ru
20	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
21	Решение задач по теме "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"	1			http:www.history.ru/freeph.htm
22	Лабораторная работа "Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту"	1		1	http:phdep.ifmo.ru

23	Решение задач по теме "Движение под действием ускорения свободного падения"	1			http://physics.nad.ru
24	Движение по окружности	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
25	Линейная и угловая скорость, период и частота	1			http://www.history.ru/freeph.htm
26	Скорость и ускорение при движении по окружности	1			http://phdep.ifmo.ru
27	Решение задач по теме "Движение по окружности"	1			http://physics.nad.ru
28	Урок-конференция "Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение и способы его описания"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение и способы его описания"	1	1		http://phdep.ifmo.ru
31	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1			http://physics.nad.ru
32	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
33	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1			http://www.history.ru/freeph.htm
34	Сила упругости. Закон Гука	1			http://phdep.ifmo.ru
35	Решение задач по теме "Сила упругости"	1			http://physics.nad.ru
36	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
37	Сила трения. Коэффициент трения	1			http://www.history.ru/freeph.htm
38	Лабораторная работа "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1	http://phdep.ifmo.ru

39	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления"	1		1	http://physics.nad.ru
40	Движение тел по окружности под действием нескольких сил	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
41	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	1			http://www.history.ru/freeph.htm
42	Урок-конференция "Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке"	1			http://phdep.ifmo.ru
43	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1			http://physics.nad.ru
44	Движение тел вокруг гравитационного центра. Первая космическая скорость	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
45	Невесомость и перегрузки	1			http://www.history.ru/freeph.htm
46	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело	1			http://phdep.ifmo.ru
47	Момент силы. Правило моментов	1			http://physics.nad.ru
48	Урок-исследование "Определение центра тяжести различных тел"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
49	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие	1			http://www.history.ru/freeph.htm
50	Законы изменения и сохранения импульса	1			http://phdep.ifmo.ru
51	Реактивное движение	1			http://physics.nad.ru
52	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса. Реактивное движение"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
53	Механическая работа и мощность	1			http://www.history.ru/freeph.htm

54	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1			http://phdep.ifmo.ru
55	Лабораторная работа "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	1		1	http://physics.nad.ru
56	Связь энергии и работы	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
57	Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
58	Потенциальная энергия	1			http://phdep.ifmo.ru
59	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1			http://physics.nad.ru
60	Закон изменения и сохранения механической энергии	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
61	Решение задач по теме "Законы изменения и сохранения механической энергии"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
62	Подготовка к контрольной работе по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1			http://phdep.ifmo.ru
63	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1	1		http://physics.nad.ru
64	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
65	Математический и пружинный маятники. Лабораторная работа "Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити"	1		0.5	http://www.history.ru/freeph.htm
66	Лабораторная работа "Исследование зависимости периода колебаний"	1		1	http://phdep.ifmo.ru

	пружинного маятника от массы груза"				
67	Гармонические колебания	1			http://physics.nad.ru
68	Лабораторная работа "Измерение ускорения свободного падения"	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
69	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			http://www.history.ru/freeph.htm
70	Превращение энергии при колебательном движении	1			http://phdep.ifmo.ru
71	Урок-исследование "Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза"	1		1	http://physics.nad.ru
72	Механические волны: продольные и поперечные	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
73	Свойства механических волн. Длина волны и скорость её распространения	1			http://www.history.ru/freeph.htm
74	Урок-исследование "Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
75	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны"	1			http://physics.nad.ru
76	Звук. Распространение и отражение звука	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
77	Решение задач по теме "Звук"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
78	Урок-исследование "Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
79	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс.	1			http://physics.nad.ru
80	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение акустического	1		1	http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

	резонанса"				
81	Инфразвук и ультразвук. Конференция "Использование ультразвука в современных технологиях"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
82	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	1			http://phdep.ifmo.ru
83	Свойства электромагнитных волн	1			http://physics.nad.ru
84	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь "	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
85	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1			http://www.history.ru/freeph.htm
86	Электромагнитная природа света. Скорость света	1			http://phdep.ifmo.ru
87	Волновые свойства света: интерференция и дифракция	1			http://physics.nad.ru
88	Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
89	Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны	1			http://www.history.ru/freeph.htm
90	Закон отражения света. Плоское зеркало	1			http://phdep.ifmo.ru
91	Построение изображений, сформированных зеркалом	1			http://physics.nad.ru
92	Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света.	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
93	Лабораторная работа "Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm

	границе «воздух-стекло»"				
94	Урок-исследование "Анализ и объяснение оптического миража"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
95	Урок-конференция "Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь"	1			http://physics.nad.ru
96	Линза, ход лучей в линзе	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
97	Формула тонкой линзы	1			http://www.history.ru/freeph.htm
98	Лабораторная работа "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
99	Получение изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз	1			http://physics.nad.ru
100	Урок-конференция "Принцип действия оптических приборов (микроскоп, телескоп, фотоаппарат)"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
101	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновзоркость	1			http://www.history.ru/freeph.htm
102	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1			http://phdep.ifmo.ru
103	Урок-практикум "Наблюдение и объяснение опытов по разложению белого света в спектр. Получение белого цвета при сложении цветов"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
104	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1			http://phdep.ifmo.ru
105	Постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом.	1			http://physics.nad.ru
106	Кванты. Линейчатые спектры	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
107	Урок-практикум "Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения и испускания"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm

108	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения	1			http://phdep.ifmo.ru
109	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра	1			http://physics.nad.ru
110	Радиоактивные превращения. Изотопы	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
111	Период полураспада	1			http://www.history.ru/freeph.htm
112	Урок-конференция "Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения"	1			http://phdep.ifmo.ru
113	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1			http://physics.nad.ru
114	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
115	Решение задач по теме "Ядерные реакции. Энергия связи"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
116	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звезд	1			http://phdep.ifmo.ru
117	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики"	1			http://physics.nad.ru
118	Подготовка к контрольной работе по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
119	Контрольная работа по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1	1		http://www.history.ru/freeph.htm
120	Решение расчетных по теме "Механическое движение"	1			http://phdep.ifmo.ru
121	Решение расчетных и качественных задач по теме "Взаимодействие тел"	1			http://physics.nad.ru
122	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы сохранения"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor

	энергии и импульса"				
123	Лабораторные работы по теме "Механическое движение"	1		1	http://www.history.ru/freeph.htm
124	Лабораторные работы по теме "Взаимодействие тел"	1		1	http://phdep.ifmo.ru
125	Лабораторные работы по теме "Простые механизмы"	1		1	http://physics.nad.ru
126	Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
127	Решение расчетных и качественных задач по теме "Влажность"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
128	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1			http://phdep.ifmo.ru
129	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы постоянного тока"	1			http://physics.nad.ru
130	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
131	Лабораторные работы по теме "Законы постоянного тока"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
132	Лабораторные работы по теме "Световые явления"	1			http://phdep.ifmo.ru
133	Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике". Годовая контрольная. Зачёт.	1			http://physics.nad.ru
134	Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1			http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor
135	Работа с текстами по теме "Световые явления"	1			http://www.history.ru/freeph.htm
136	Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1			http://phdep.ifmo.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО		136	3	24.5	

ΠΡΟΓΡΑΜΜΕ			
-----------	--	--	--