



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Департамент образования

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 38»**

Согласовано:

Научно-методический совет

«август» 2016 г.



С утверждаю:

Директор MAOU «Лицей № 38»

И.Д.Кучерова
«август» 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**элективного учебного предмета
«Экспериментальная физика»
10-11 класс**

2016 г.

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА

Департамент образования

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 38»**

Согласовано:
Научно-методический совет

«__»_____ 2016 г.

Утверждаю:
Директор МАОУ «Лицей № 38»
И.Д.Кучерова

«__»_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**элективного учебного предмета
«Экспериментальная физика»
10-11 класс**

2016
Содержание

Пояснительная записка	3
Общая характеристика учебного предмета «Экспериментальная физика»	3
Требования к лабораторному практикуму	9
Программа «Цифровая лаборатория»	12
Содержание программы учебного курса	15
Требования к уровню подготовки обучающихся	17
Формы организации урока и технологии. Прогнозируемые результаты	19
Учебно-тематическое планирование	23
Сопоставление тематического планирования по экспериментальной физике и физике в 10 и 11 классах	27
Сопоставление тематического планирования по экспериментальной физике по классному и домашнему эксперименту	42
Система контроля	47
Перечень ошибок. Критерии оценивания	49
Список литературы для учителя и учащихся	53
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение	55

Пояснительная записка

Курс «Экспериментальная Физика» предназначен для учащихся, изучающих физику в 10-11 классе средних общеобразовательных учебных заведений (повышенный уровень).

Настоящая рабочая программа по «Экспериментальной физике» разработана на основе:

Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования Российской Федерации №1089 от 05.03.2004;

Авторских программ:

А.А. Пинский, Ю.И.Дик, О.Ф.Кабардин, В.А.Коровин, В.А.Орлов. Физика для школ (классов) с углубленным изучением предмета. 10-11 классы. Сборник программ для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 кл. (сост. В.А.Коровин, В.А.Орлов). – 3-е изд., - М.: Дрофа, 2010.

Теоретический материал курса:

Учебник: Физика: учеб. для 10 кл. с углуб. изучением физики / А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под. ред. А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2014.

Учебник: Физика: учеб. для 11 кл. с углуб. изучением физики / А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под. ред. А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2014.

Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 /Ю.И.Дик, О.Ф.Кабардин, В.А.Орлов и др.; Под. ред. Ю.И.Дика, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2002.

Общая характеристика элективного учебного предмета

«Экспериментальная физика»

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в культурном и экономическом развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Изучение физики и экспериментальной физики в образовательных учреждениях основного общего образования на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий - классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;

- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости; описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты измерений или наблюдений с помощью таблиц, графиков; выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, решения физических задач (теоретических и экспериментальных);

- **применение знаний** для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения информации физического содержания и оценки достоверности, использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ; при решении практических физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий; самостоятельности в приобретении новых знаний;

- **воспитание** убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники; убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижения науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

- **использование** приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Статус учебного заведения

Обучение в лицее начинается с 9 класса. Контингент девятиклассников составляют выпускники восьмых классов различных школ практически из всех районов города. В старшей школе (10 и 11 классы) лицей осуществляет связь на постоянной основе с ВУЗами города Нижнего Новгорода: ННГТУ им. Алексеева, ННГУ им. Лобачевского, ННГАСУ. На базе высших учебных заведений учащиеся десятых и одиннадцатых классов лицея осваивают специальные технические курсы такие, как: основы инженерной деятельности, основы строительного дела, основы инженерной и компьютерной графики и другие. Перечисленные дисциплины изучаются под руководством преподавателей базовых ВУЗов. Важно, что и в лицее учащиеся на практике знакомятся с теми видами деятельности, которые являются ведущими во многих инженерных и технических профессиях.

Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов. Программа по физике определяет цели изучения физики, содержание курса, распределение часов, перечень демонстраций, опытов, лабораторных работ, результатов обучения физике. Содержание образования должно способствовать осуществлению разно уровневого подхода. Лицей №38 нацелен на оптимальное развитие творческих способностей учащихся, проявляющих особый интерес к физике, поэтому курс лабораторных работ выделен в отдельный учебный курс.

Цели и задачи курса

Изучение курса физики в старшей школе должно опираться на эксперимент. Это обусловлено тем, что основные этапы формирования физических понятий – наблюдение явления, установление его связей с другими, введение величин, его характеризующих, не могут быть эффективными без применения физических опытов. Будучи средством познавательной информации, учебный эксперимент одновременно является и главным средством наглядности при изучении физики; он позволяет наиболее успешно и эффективно формировать у школьников конкретные образы, адекватно отражающие в их сознании реально существующие физические явления, процессы и законы, их объединяющие.

Правильно организованный школьный эксперимент, лабораторная работа служат также действенным средством воспитания таких черт личности, как настойчивость, аккуратность в работе, умение наблюдать и выделять в рассматриваемых

явлениях их главные признаки, самостоятельность и др. Физический эксперимент усиливает познавательный интерес к физике и технике, развивает творческие способности учащихся. Выпускники лицея должны понимать, в чем суть моделей природных объектов (процессов) и гипотез, как формулируются теоретические выводы и экспериментально проверяются модели, гипотезы, формулируют теоретические выводы. Гуманитарное значение физики как составной части общего образования в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Чтобы дать учащимся глубокие и прочные знания, сформировать у них важные практические умения и навыки, необходимо применять различные виды учебного эксперимента - демонстрационный, фронтальные лабораторные работы и опыты, физический практикум, внеклассные опыты и наблюдения. В программе делается акцент на физический практикум и лабораторные работы, как один из видов творческой самостоятельной деятельности учащихся.

Основная цель курса – предоставление учащимся возможности удовлетворить индивидуальный интерес к изучению практических приложений физики в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований и приобретении устойчивых навыков практической деятельности.

Основная задача курса – создание условий для практической деятельности учащихся и помощь в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения.

Принципы построения и реализации курса

На занятиях обучающиеся на практике знакомятся с теми видами деятельности, которые являются ведущими во многих инженерных и технических профессиях, связанных с практическим применением физики. Обучающиеся приобретут навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленной задачей, научатся выбирать рациональный метод измерений, выполнять эксперимент, как на реальном, так и виртуальном оборудовании, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, формулировать выводы и обобщения.

Курс направлен на формирование мировоззрения и воспитание у учащихся уверенности в своих силах, умения использовать разнообразные приборы и устройства бытовой техники в повседневной жизни, создает необходимые условия для приобретения дополнительных знаний, умений и самообразования. Опыт самостоятельного выполнения простых физических экспериментов, заданий исследовательского и конструкторского типа позволит применить знания в нестандартной ситуации, стать компетентным во

многих практических вопросах, оценить верность выбора профессионального пути.

Основными формами занятий являются практические работы учащихся в физической лаборатории и выполнение экспериментальных работ в домашних условиях.

Все виды практических и экспериментальных заданий рассчитаны на использование типового оборудования кабинета физики, дополненного комплектами «Лаборатория ГИА», «Цифровая лаборатория».

Организация работы

Для изучения курса рекомендуется классно-урочная система с использованием различных технологий, форм и методов обучения. Реализация курса осуществляется по следующей схеме: учащиеся 10-11 классов выполняют работы в специально оборудованном кабинете систематически – еженедельно (1 час в неделю) в течение всего учебного года.

Кабинет экспериментальной физики удовлетворяет всем требованиям современного физического кабинета (ввод и проводка электрического тока, установка затемнения, мебель для рабочих мест учителя, обучающихся и хранения оборудования, учебные таблицы и плакаты, компьютеры для учащихся и учителя, графо -, эпипроекторы, телевизор с видеомagneитофоном, демонстрационные приборы, оборудование для лабораторных работ, «Лаборатория ГИА», «Цифровая лаборатория», печатные пособия и дидактический материал, библиотека физической литературы для учителя и учащихся).

Основные работы проводятся в указанном кабинете, где учащиеся получают навыки проведения лабораторных исследований и узнают основы обработки измерений и расчёта погрешностей. Часть лабораторных работ проводится на домашнем оборудовании. Уже с 9 класса учащиеся начинают осваивать компьютер как физический прибор и средство обработки результатов измерений. Для компьютерного моделирования физических процессов применяются программные комплексы «Живая физика» и «Виртуальная лаборатория». При помощи этих комплексов проводятся как виртуальные лабораторные работы, так и решение частных исследовательских задач. Данная работа позволяет познакомить учащихся с методами познания природы, используемыми в современной физике, оценить достоинства и недостатки компьютерного моделирования в физике, продемонстрировать процессы, демонстрация которых в реальном эксперименте затруднена или совсем невозможна. В старших классах (10, 11) такая работа продолжается; но учащимся предлагается выполнение более сложных и объемных заданий.

Для обеспечения целенаправленной и эффективной работы учащихся в физической лаборатории составлены инструкции (описание поэтапного выполнения физического

эксперимента с рисунками и схемами, а также с указанием вспомогательной и справочной литературы) к каждой лабораторной работе. В инструкцию включены контрольные вопросы и дополнительные экспериментальные задания и упражнения. В каждом конкретном случае объем инструкции, степень детализации описаний зависит от содержания работы, применяемого оборудования и уровня предварительной подготовки учащихся. Медиотека кабинета содержит электронные описания работ.

Содержание инструкций основано на описании лабораторных работ и физического эксперимента, предложенного в следующих источниках: П.П.Головин «Учимся радиоэлектронике» (рекомендована Управлением общего среднего образования Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации); Г.Н.Мансветова, В.Ф.Гудкова «Физический эксперимент в школе»; А.А.Покровский и др. «Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы»; А.А.Пинский, В.А.Орлов и др. «Физика - 10», «Физика - 11», «Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 класс» под ред. Ю.И.Дика, О.Ф.Кабардина.

Как правило, отчет о работе учащиеся должны составить и подать учителю для проверки сразу же после окончания эксперимента (лишь в отдельных случаях он может быть выполнен дома). Обработку результатов и вычисление погрешностей учащиеся могут выполнить на школьных компьютерах с помощью специальных программ. Отчет можно сдавать в электронном варианте.

Каждая экспериментальная (лабораторная) работа оценивается по 5-балльной системе по следующим критериям:

- 1) качество выполнения эксперимента на уроке,
- 2) правильность обработки результатов и вычисления погрешностей измеряемой величины,
- 3) грамотность оформления отчета,
- 4) полнота и правильность ответов на контрольные вопросы по теме лабораторной работы.

При разработке рабочей программы руководствуюсь стандартной программой для классов с углубленным изучением физики для 10-11 классов под редакцией А.Пинского и Ю.Дика и методическим пособием «Методика преподавания физики в средней школе» под редакцией А.И. Бугаева.

Ожидаемый результат:

- для учителя – высокое качество знаний учащихся по предмету, широкое участие

обучающихся в разнообразных олимпиадах по физике, работе НОУ и при защите рефератов на конференции НОУ, интернет проектах.

- для ученика – успешное выполнение задания по эксперименту на государственной (итоговой) аттестации (тип задания - функциональные зависимости, методы познания, использование приборов, оценка достоверности эксперимента), подготовка практической работы для конференции НОУ.

В процессе преподавания курса отслеживаются результаты через систему мониторинга и входного контроля.

Требования к лабораторному практикуму

В условиях современной школы для обеспечения исследовательской и проектной деятельности обучающихся, направленной на овладение учебно-познавательными приемами и практическими действиями, для решения лично и социально значимых задач и нахождения путей разрешения проблемных задач, требуется широкое использование современного оборудования.

Под исследовательской деятельностью:

- понимается деятельность учащихся, связанная с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным (учащемуся) решением;
- понимается творческий процесс совместной деятельности двух субъектов (учителя и ученика) по поиску неизвестного решения, результатом которой является формирование исследовательского стиля мышления учащегося и мировоззрения в целом;
- приобретение учащимися функционального навыка исследования как универсального способа освоения действительности, развития способности к исследовательскому типу мышления, активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе на основе приобретения субъективно новых знаний (т.е. самостоятельно получаемых знаний, являющимися новыми и лично значимыми для конкретного учащегося).

Ученик ищет новые физические знания, учитель – эффективные способы достижения целей следующего порядка.

В результате решаются задачи:

- овладение обучающимися умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения.

Исследовательская деятельность предполагает наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере, нормированную исходя из принятых в науке традиций (постановка исследовательских задач; выдвижение гипотез; планирование решения задач).

Задача учителя – создать ориентировочную основу исследовательской деятельности. Этот элемент деятельности учителя недостаточно является основополагающим, и означает, что ученик принимает исследовательскую задачу, способен её понять и готов начать решать. Это готовность обеспечивается психологически и содержательно как набор минимальных знаний и умений, необходимых для пониманий и решения исследовательской задачи, в том числе через знакомство с учебной литературой.

Преобразование фронтальной работы в исследование, цель которого самостоятельно определяет ученик – вот главная задача перестройки всей системы фронтального эксперимента, которую важно решить при переходе к стандарту второго поколения.

Организация деятельности учащихся на занятии исследовательского характера позволяет:

- включить всех учащихся в проведение физического опыта;
- активизировать их познавательную деятельность:
 1. обеспечить развитие экспериментальных, коммуникативных, интеллектуальных и контрольно-оценочных компетенций;
 2. оценить степень усвоения экспериментальных, методических и интеллектуальных компетенций с помощью само- и взаимоконтроля;
 3. обеспечить усвоение знаний, умений и навыков в контексте компетентностного подхода.

Программы «Цифровая лаборатория»

Цели внедрения в деятельность учащихся лица комплекта «Цифровая лаборатория. Базовый уровень» и «Цифровая лаборатория. Профильный уровень»:

- 1) ознакомление школьников с современными методиками измерения физических величин и обработки результатов экспериментальных естественнонаучных исследований;
- 2) выполнение требований современного стандарта школьного физического образования, требующего активного освоения современных способов получения, обработки и представления информации, а также методов проведения исследовательских работ.

Комплект «Цифровая лаборатория» сопровождается методическими рекомендациями по проведению лабораторных работ и программой «Цифровая лаборатория». Работы проводятся с использованием реального оборудования, состыкованного с цифровыми датчиками, сигнал с которых поступает на компьютер.

Компьютерная программа только ускоряет выполнение экспериментальных работ за счет автоматизации рутинных процедур обработки количественных данных: создание и заполнение таблиц, построение графика по табличным данным, подбор теоретической прямой (кривой), проходящей через все экспериментальные точки. При этом ученик для получения количественных данных должен осознать смысл сигнала выводимого на экран (момент времени, в который происходит определенное событие, например, пересечение телом определенного места на скамье, рост температуры, давления, напряжения и т.п. в разные моменты времени).

Предлагаемое оборудование и программное обеспечение может быть использовано не только в рамках предложенных авторами сценариев разработанных работ, но и для проведения самостоятельных исследований с использованием 4 датчиков, входящих в комплект, и с использованием других датчиков фирмы «Научные развлечения».

Учитывая переходный период между использованием в лабораторных работах в рамках традиционной методики эксперимента и в рамках компьютеризированного практикума, в «Цифровую лабораторию» включены работы, которые имеют аналоги работ на традиционном оборудовании (например, сложение напряжений на последовательных участках цепи). Ряд работ может быть выполнен как с оформлением на распечатанных бланках, так и с оформлением электронного отчета, хотя последней форме отчета следует отдать предпочтение. Такие работы учитывают, что в основной школе целью выполнения лабораторных работ является не только приобретение экспериментальных навыков, но и обучение заполнению таблиц и самостоятельному построению графиков (подбор

масштаба, расстановка точек, проведение прямых через точки и т.д.). В этом случае компьютер и датчики выполняют роль измерительного средства (цифрового секундомера, вольтметра, осциллографа). Однако ряд работ принципиально выполним только при использовании датчиков и компьютера.

Важной целью внедрения цифровой лаборатории в практику преподавания физики в основной школе является формирование новой культуры отчетности по экспериментальным исследованиям. Ученики должны научиться формировать электронный отчет в виде rtf-файла, в который войдет:

- 1) фото установки вместо традиционной схемы установки;
- 2) исходный сигнал с датчика;
- 3) таблица, формируемая в ходе обработки этого сигнала (серии сигналов);
- 4) график, выстраиваемый на основе полученной таблицы;
- 5) кривая, описывающая экспериментальную зависимость и ее уравнение;
- 6) выводы, набранные с клавиатуры.

Конечной целью проведения работ является:

- 1) умение поставить работу,
- 2) получить данные,
- 3) сопоставить информацию, представленную в табличном и графическом виде,
- 4) сделать правильный вывод из наблюдения или измерения.

Использование цифровой лаборатории дает возможность ученику ознакомиться с гораздо большим числом графиков, чем это позволяет традиционная методика. Здесь они работают и с графиком параболы, и с графиком гиперболы. Интерпретация сигналов с датчиков в виде непрерывных растущих и убывающих кривых дает дополнительный инструмент к трактовке графической информации и приобщению ребенка к этому умению. Важно, что использование ВЕБ – камеры и составление электронного отчета позволяет провести не только работы, где требуется получить числовые значения величин, но отчитаться о проделанной работе получением качественной зависимости или фотографии, сопроводив их словесным описанием или комментариями.

Программное обеспечение «Цифровая лаборатория» фирмы «Научные развлечения» предназначено для работы с данными, получаемыми от цифровых датчиков и видеокамеры, подключённых к персональному компьютеру. Программа поставляется на компакт-диске, вкладываемым в каждый лоток с оборудованием. Можно воспользоваться flash-накопителем, ёмкостью не менее 2-х Гб.

Работа с данными может состоять из одного или нескольких нижеперечисленных пунктов:

- 1) получение данных и вывод временной зависимости физической величины от времени на экран;
- 2) заполнение таблицы на основе сигнала, полученного с датчика;
- 3) составление предварительная обработка полученных данных, например, подсчет суммы двух столбцов или возведение полученной в столбце величины в квадрат и т.д.;
- 4) построение графика;
- 5) аппроксимация выбранных точек итоговой зависимости одной или несколькими функциями;
- 6) набор статистики по нескольким проведенным опытам;
- 7) составление электронного отчета
- 8) распечатка и заполнение бланка отчета (в комплекте с программой поставляются файлы для распечатки к работам);

Каждая предложенная работа содержит свой сценарий, в котором (в разной степени в разных работах) реализуются следующие методические идеи:

- 1) возможность внесения данных в таблицы отчета чисел только с экспериментальной установки с фиксированием даты выполнения;
- 2) разумная автоматизация рутинных процедур (заполнение таблиц, однородные операции с ячейками столбцов в таблицах, построение графика по точкам и т.п.);
- 3) проведение измерений, после фиксации изображения с помощью веб-камеры;
- 4) компьютерный подбор «наилучших» кривых для полученных экспериментальных данных (парабола, гипербола, прямая, идущая в ноль, константа, корневая зависимость) вместо традиционной трактовки результатов только на основе прямолинейной зависимости, полученной после преобразования переменных;
- 5) автоматическая проверка результатов некоторых арифметических действий, входящих в отчет;
- 6) оформление отчета в виде электронного документа с возможностью внесения в него фото экспериментальной установки с веб-камеры, вида исходных сигналов с датчиков, промежуточных и итоговых таблиц, графиков, дополнения отчета текстом путем ручного набора текста с клавиатуры или копирования из внешних цифровых ресурсов;
- 7) экспорт полученных данных после первичной обработки сигнала с датчика во внешний редактор таблиц, обработка во внешнем редакторе и включение результатов обработки в электронный отчет.

Метод работы с данными определяется индивидуально в каждом отдельно взятом сценарии.

Элементы интерфейса программы, обеспечивающие возможности работ, изложены в методическом описании. Для ознакомления с интерфейсом программы разработаны специальные работы, в которых акцент сделан не на проведение содержательного исследования с целью установления определенных закономерностей, а на ознакомление с определенными

возможностями программного обеспечения, необходимыми для выполнения остальных работ. Освоение программы и работы с датчиками позволит затем использовать это оборудование для проведения собственных исследований, спланированных учителем или самим учеником.

Содержание курса

Программа состоит из **двух основных разделов:**

1. Тематика физического практикума в 10 классах.

2. Тематика физического практикума в 11 классах.

На проведение физического лабораторного эксперимента в каждой параллели отводится 34 часа (1 час в неделю).

Цель курса: формирование современного научного мировоззрения через систему физического эксперимента.

Задачи курса:

- помочь учащимся понять важность эксперимента как одного из методов познания природы,
- познакомить учащихся с методами физического эксперимента,
- обеспечить целенаправленное самостоятельное познание учащимися природных явлений и закономерностей,
- привить учащимся практические умения и навыки при выполнении физического эксперимента и лабораторных работ,
- усилить познавательный интерес учащихся к предмету,
- познакомить учащихся с методикой расчета погрешности измеряемой величины.

10 – 11 класс

Тема 1. Методы измерения физических величин (4 часа)

Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности, погрешности отсчета. Классы точности приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ.

Этапы планирования и выполнения эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представления полученных результатов.

Тема 2. Электронные ресурсы и программы (4 часа)

Программа «Живая физика». Программа «Виртуальная лаборатория». Программа «Цифровая лаборатория». Интерфейс программы «Цифровая лаборатория».

Тема 3. Механика (14 часов)

1. Законы движения.

- прямолинейное равноускоренное движение
- криволинейное движение (движение по окружности)

2. Законы динамики.

- законы Ньютона,
- погрешность при проверке физического закона.

3. Силы в механике.

- сила трения
- сила упругости

4. Законы сохранения в механике.

- закон сохранения импульса,
- закон сохранения энергии.

Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория, термодинамика (8 часов)

- газовые законы,
- удельные характеристики тепловых процессов (нагревание, плавление, кипение),
- деформация твердых тел, модуль упругости,
- коэффициента поверхностного натяжения.

Тема 5. Электродинамика (10 часов)

- измерение емкости конденсатора,
- электрические цепи, проверка закона Ома для замкнутой цепи,
- изучение законов последовательного и параллельного соединения резисторов,
- изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры,
- КПД электрической цепи.

Тема 6. Магнитное поле, электромагнитная индукция (6 часов)

- измерение магнитной индукции Земли,
- измерение магнитной индукции магнита и катушки с током,
- экспериментальное изучение явления электромагнитной индукции.

Тема 7. Колебания и волны (8 часов)

- изучение колебаний математического маятника,
- изучение колебаний пружинного маятника.
- изучение колебаний физического маятника,
- изучение работы трансформатора.

Тема 8. Законы геометрической и волновой оптики (8 часов)

- определение показателя преломления стекла,
- изучение тонкой линзы,
- определение длины световой волны с помощью установки «Кольца Ньютона» и дифракционной решетки,

- определение разрешающей способности глаза, изучение дисперсии света
- изучение спектрального состава света от различных источников.

Тема 9. Квантовая физика, физика атома (4 часов)

- экспериментальное определение постоянной Планка,
- изучение трека заряженной частицы.

Требования к уровню подготовки выпускников

Приобретаемые учащимися знания и умения (учебные)

В результате изучения курса «Экспериментальная физика» на профильном уровне ученик должен: **ЗНАТЬ/ПОНИМАТЬ:**

– **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчёта, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение;

– **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоёмкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, электроёмкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

– **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории

относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

– **вклад российских и зарубежных учёных**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

УМЕТЬ:

– **описывать, объяснять и анализировать результаты наблюдений и экспериментов:** зависимость скорости от ускорения; независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; зависимость коэффициента трения от качества поверхностей; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

– **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать ещё неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определённые границы применимости;

– **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**

– **применять** полученные знания для решения физических и экспериментальных физических задач;

– **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

– **измерять:** скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоёмкость вещества, удельную теплоту плавления льда,

электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учётом их погрешностей;

– **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

– **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети интернет);

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности в повседневной жизни.

– обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

– анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

– рационального природопользования и защиты окружающей среды;

– определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

- приобретение практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет «Экспериментальная физика».

Программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе основного общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;

- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;

- овладение адекватными способами решения экспериментальных задач;

- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов

и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Результатом изучения курса должны явиться:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- сформированность ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- сформированность умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами,
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки

результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.

Формы организации урока и технологии

Методы познавательной деятельности учащихся: репродуктивный, частично-поисковый, поисковый, исследовательский.

Формы и виды занятий: лекция, эвристическая беседа, теоретическое исследование, лабораторное исследование на реальном оборудовании, компьютерное лабораторное исследование, практическая работа, виртуальная лабораторная работа, индивидуальное исследование.

Организационная деятельность учащихся: парами, группами, индивидуальная.

Применяемые педагогические технологии: урок-лаборатория, урок развития критического мышления, защита проектов и исследований, дистанционный урок.

Технические и печатные средства обучения: демонстрационное и лабораторное оборудование, мультимедийная техника, компьютерный класс, дидактический и справочный раздаточный материал.

Прогнозируемые результаты

- развиваются: личностные, регулятивные, коммуникативные и познавательные компетенции;
- у обучающихся расширен кругозор по физике;
- умеют объяснять на доступном учащимся уровне физические явления;
- умеют объяснять физические принципы действия технических устройств;
- умеют раскрывать в конкретных случаях ограниченность знаний, выделять существенные стороны рассматриваемого физического явления, абстрагируясь от несущественных сторон;
- умеют провести физический эксперимент разными способами;
- умеют рационально оформлять ход и результаты эксперимента;
- умеют раскрывать физический смысл упрощающих условий;
- умеют провести анализ, исследование и оценку полученных результатов;
- умеют проводить прикидки результатов и их уточнения;
- умеют вести диалог с напарником при выполнении работы;
- умеют использовать в процессе постановки эксперимента оборудования физического кабинета, ТСО, калькуляторов, компьютеров;
- владеют компьютерными технологиями, необходимыми в современном мире;

- обучающиеся участвуют в конкурсах, конференциях, олимпиадах различного уровня, в том числе дистанционных, и в Интернет-проектах;
- большое количество выпускников выбирает ЕГЭ по физике, успешно выполняют задания, связанные с эмпирическими зависимостями, графиками, таблицами, фотографиями реальных установок и проходят испытания с высоким баллом.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тема	Месяц	№ Занятия	Часы	Изучаемые вопросы	Форма проведения занятия
1	Тема 1. Методы измерения физических величин (4 часа)				
	сентябрь	1	1	Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности, погрешности отсчета. Классы точности приборов	Лекция Практическая работа
	сентябрь	2	1	Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ	Лекция Практическая работа
	сентябрь	3	1	Этапы планирования и выполнения эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Способы контроля результатов измерений	Лекция Практическая работа
	сентябрь	4	1	Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представления полученных результатов.	Лекция Практическая работа
2	Тема 2. Электронные ресурсы и программы (4 часа)				
	октябрь	5	1	Программа «Живая физика». Программа «Виртуальная лаборатория».	Лекция Практическая работа
	октябрь	6	1	Программа «Цифровая лаборатория». Интерфейс	Лекция Практическая

				программы «Цифровая лаборатория».	работа
	октябрь	7-8	2	Программа «Цифровая лаборатория». Обработка видео.	Лекция Практическая работа
3	Тема 3. Механика (14 часов)				
	ноябрь	9-10	2	Прямолинейное равноускоренное движение	Практическая работа
	ноябрь декабрь	11-12	2	Криволинейное движение (движение по окружности)	Практическая работа
	декабрь	13-14	2	Экспериментальная проверка второго закона Ньютона, погрешность при проверке физического закона.	Практическая работа
	январь	15-16	2	Сила трения. Исследование зависимости силы трения от качества обработки поверхностей	Практическая работа
	январь	17-18	2	Сила упругости. Изучение деформации.	Практическая работа
	февраль	19-20	2	Экспериментальная проверка закона сохранения импульса	Практическая работа
	февраль	21-22	2	Экспериментальная проверка закона сохранения и превращения энергии в системе с трением.	Практическая работа
4	Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория, термодинамика (8 часов)				
	март	23-24	2	Проверка газовых законов	Практическая работа
	март	25-26	2	Измерение удельной теплоты плавления	Практическая работа
	апрель	27-28	2	Измерение модуля упругости резины	Практическая работа

	апрель	29-30	2	Измерение коэффициента поверхностного натяжения, исследование зависимости его от рода вещества и температуры.	Практическая работа
5	Тема 5. Электродинамика (10 часов)				
	май	31	1	Измерение емкости конденсатора	Практическая работа
	май	32	1	Электрические цепи. Проверка закона Ома для замкнутой цепи	Практическая работа
	май	33-34	2	Изучение законов последовательного и параллельного соединения резисторов	Практическая работа
	11 класс				
	сентябрь	1-2	2	Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры	Практическая работа
	сентябрь	3-4	2	КПД электрической цепи.	Практическая работа
6	Тема 6. Магнитное поле, электромагнитная индукция (6 часов)				
	сентябрь октябрь	5-6	2	Измерение магнитной индукции Земли	Практическая работа
	октябрь	7-8	2	Экспериментальное изучение явления электромагнитной	Практическая работа

				индукции	
	октябрь ноябрь	9-10	2	Измерение магнитной индукции магнита и катушки с током.	Практическая работа
7	Тема 7. Колебания и волны (8 часов)				
	ноябрь	11-12	2	Изучение колебаний математического маятника	Практическая работа
	декабрь	13-14	2	Изучение колебаний пружинного маятника.	Практическая работа
	декабрь январь	15-16	2	Изучение колебаний физического маятника	Практическая работа
	январь	17-18	2	Изучение работы трансформатора	Практическая работа
8	Тема 8. Законы геометрической и волновой оптики (8 часов)				
	февраль	19-20	2	Определение показателя преломления стекла	Практическая работа
	февраль	21-22	2	Изучение тонкой линзы	Практическая работа
	март	23-24	2	Определение длины световой волны с помощью установки «Кольца Ньютона» и дифракционной решетки	Практическая работа
	апрель	25-26	2	Определение разрешающей способности глаза, изучение дисперсии света	Практическая работа
	апрель	27-28	2	Изучение спектрального состава света от различных источников	Практическая работа
9					

	Тема 9. Квантовая физика, физика атома (4 часа)				
	май	29-30	2	Экспериментальное определение постоянной Планка	Практическая работа
	май	31-32	2	Изучение трека заряженной частицы	Практическая работа
		33-34	2	Резерв	

**СОПОСТАВЛЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ В 10 -11 КЛАССЕ**

УРОК	МЕСЯЦ	ТЕМА Физика	ТЕМА Физический эксперимент
		1 Введение 2 часа	Тема 1. Методы измерения физических величин (4 часа)
1-2	сентябрь	Физические явления. Теория и эксперимент. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений	Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности, погрешности отсчета. Классы точности приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ. Этапы планирования и выполнения эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представления

			полученных результатов.
		2.Механика 74 часа	
		2.1 Кинематика материальной точки 22 часа	Тема 3. Механика (14 часов)
3-4	сентябрь	Система отсчёта. Способы описания движения. Скорость средняя и мгновенная	1.Изучение законов движения - прямолинейное равноускоренное движение - криволинейное движение (движение по окружности)
5-6	сентябрь	Равномерное прямолинейное движение	
7-8	сентябрь	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	
9-10	сентябрь	Решение задач: равномерное и равноускоренное движения	
11-12	сентябрь	Свободное падение тел.	
13-14	сентябрь	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	
15-16	сентябрь	Решение задач: движение тела в поле силы тяжести	
17-18	сентябрь	Равномерное движение материальной точки по окружности	
19-20	сентябрь	Равноускоренное движение материальной точки по окружности.	
21-22	сентябрь октябрь	Относительность движения. Классический закон сложения скоростей	
23-24	октябрь	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»	
		2.2 Динамика материальной	

		точки 20 часов	
25-26	октябрь	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.	2.Законы динамики - экспериментальная проверка второго закона Ньютона, - погрешность при проверке физического закона.
27-28	октябрь	Второй и третий законы Ньютона.	
29-30	октябрь	Сила упругости. Закон Гука	
31-32	октябрь	Силы трения	
33-34	октябрь	Закон всемирного тяготения	
35-36	октябрь	Сила тяжести. Вес тела	
37-38	октябрь	Применение законов Ньютона	
39-40	октябрь	Решение задач: динамика материальной точки	
41-42	октябрь	Система связанных тел.	3.Силы в механике. - сила трения , исследование зависимости силы трения от качества обработки поверхностей - сила упругости , изучение деформации
43-44	октябрь	Контрольная работа №2 «Динамика материальной точки»	
		2.3 Законы сохранения в механике 16 часов	
45-46	октябрь ноябрь	Импульс. Изменение импульса	4. Законы сохранения в механике - экспериментальная проверка закона сохранения импульса, - экспериментальная проверка закона сохранения и превращения энергии в системе с трением.
47-48	ноябрь	Закон сохранения импульса. Реактивное движение	
49-50	ноябрь	Механическая работа. Мощность	
51-52	ноябрь	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	
53-54	ноябрь	Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии	
55-56	ноябрь	Закон сохранения механической энергии	
57-58	ноябрь	Упругое и неупругое столкновения тел	

59-60	ноябрь	Контрольная работа №3 «Законы сохранения»	
		2.4 Статика и гидростатика 8 часов	
61-62	декабрь	Равновесие. Виды равновесия	
63-64	декабрь	Условие равновесия для поступательного движения и для вращательного движения.	
65-66	декабрь	Решение задач: равновесие тел	
67-68	декабрь	Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда	
		5.5 Вращательное движение 6 часов	
69-70	декабрь	Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения	
71-72	декабрь	Момент импульса. Изменение момента импульса Закон сохранения момента импульса.	
73-74	декабрь	Контрольная работа №4 «Механика»	
		3.Молекулярная физика и термодинамика 42 часа:	
		3.1 Молекулярная физика 18 часов	Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория, термодинамика (8 часов)
75-76	декабрь	Основные положения МКТ. Масса и размер молекул. Молярная масса.	- проверка газовых законов
77-78	декабрь	Тепловое движение молекул. Броуновское движение. Опыт	

		Штерна. Распределение молекул по скоростям. Взаимодействие молекул.	
79-80	январь	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ	
81-82	январь	Температура. Шкалы температур.	
83-84	январь	Решение задач: МКТ	
84-86	январь	Уравнение состояния идеального газа	
87-88	январь	Газовые законы. Графическое изображение изопроцессов	
89-90	январь	Решение задач: газовые законы	
91-92	январь	Контрольная работа № 5 «МКТ газов»	
		3.2 Термодинамика 16 часов	
93-94	январь	Теплопередача. Способы теплопередачи Количество теплоты.	- измерение удельной теплоты плавления -
95-96	февраль	Уравнение теплового баланса.	
997-98	февраль	Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа.	
99-100	февраль	Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс.	
101-102	февраль	Решение задач: первый закон термодинамики	
103-104	февраль	Второй закон термодинамики. Энтропия	
105-106	февраль	Тепловые двигатели. Идеальный тепловой двигатель	

107-108	февраль	Контрольная работа № 6 «Термодинамика»	
		3.3 Жидкость и пар 6 часов	
109-110	февраль	Фазовый переход пар-жидкость. Испарение, кипение.	- измерение коэффициента поверхностного натяжения, исследование зависимости его от рода вещества и температуры.
111-112	февраль	Насыщенный пар. Влажность воздуха	
113-114	февраль	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления	
		3.4 Твердое тело 4 часа	
115-116	март	Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел.	- измерение модуля упругости резины
117-118	март	Механическое напряжение. Диаграмма растяжения. Линейное и объемное расширение	
		4 Электродинамика 56 часов:	
		4.1 Электростатика 26 часов	Тема 5. Электродинамика (10 часов)
119-120	март	Электрический заряд. Электризация тел. Закон Кулона	- измерение емкости конденсатора
121-122	март	Решение задач: закон Кулона	
123-124	март	Напряженность электрического поля. Линии напряженности	
125-126	март	Поле точечного заряда, сферы, плоскости.	
127-	март	Решение задач: принцип	

128		суперпозиции полей	
129-130	март	Работа электростатических сил. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная энергия системы зарядов.	
131-132	апрель	Решение задач: работа электрических сил, потенциал.	
133-134	апрель	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле	
135-136	апрель	Решение задач: проводники в электрическом поле.	
137-138	апрель	Электрическая емкость. Конденсаторы	
139-140	апрель	Емкость плоского конденсатора. Энергия плоского конденсатора	
141-142	апрель	Решение задач: конденсаторы	
143-144	апрель	Контрольная работа № 7 «Электростатика»	
		4.2 Постоянный электрический ток 16 часов	Тема 5. Электродинамика (10 часов)
145-146	апрель	Закон Ома для однородного участка цепи	- электрические цепи, проверка закона Ома для замкнутой цепи, - изучение законов последовательного и параллельного соединения резисторов
147-148	апрель	Сопротивление. Соединения проводников	
149-150	апрель	Измерения силы тока и напряжения. Шунты и добавочные сопротивления	
151-	апрель	ЭДС. Закон Ома для	

152	май	неоднородного участка цепи	
153- 154	май	Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа	
155- 156	май	Работа и мощность постоянного тока	
157- 158	май	Решение задач: расчет цепей постоянного тока	
159- 160	май	Контрольная работа № 8 «Законы постоянного тока»	
		4.3 Электрический ток в различных средах 12 часов	
161- 162	май	Ток в металлах. Классическая теория проводимости металлов	- изучение зависимости сопротивления металлов
163- 164	май	Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	и полупроводников от температуры, - КПД электрической цепи.
165- 166	май	Ток в жидкостях. Закон электролиза	
167- 168	май	Ток в газах. Виды газового разряда	
169- 170	май	Ток в вакууме. Вакуумный диод. Электронно-лучевая трубка	
171- 172	май	Ток в полупроводниках. Диод. Транзистор	
173- 175		5. Резерв 3 часа	

СОПОСТАВЛЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ В 11 КЛАССЕ

урок	месяц	ТЕМА Физика	
		1 Электродинамика 24 часа	
		1.1 Магнитное поле 10 часов	Тема 6. Магнитное поле, электромагнитная индукция (6 часов)
1-2	сентябрь	Магнитное поле. Индукция магнитного поля	- измерение магнитной индукции Земли,
3-4	сентябрь	Магнитное поле токов	
5-6	сентябрь	Сила Ампера. Проводник в магнитном поле	
7-8	сентябрь	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных полях	
9-10	сентябрь	Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации	
		1.2. Электромагнитная индукция 14 часов	
11-12	сентябрь	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея	- экспериментальное изучение явления электромагнитной индукции, - измерение магнитной индукции магнита и катушки с током.
13-14	сентябрь	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	
15-16	сентябрь	ЭДС в движущемся проводнике	
17-18	сентябрь	Решение задач: электромагнитная индукция	
19-20	сентябрь	Самоиндукция, индуктивность	
21-22	сентябрь октябрь	Энергия магнитного поля	
23-24	октябрь	Контрольная работа № 1	

		«Магнитное поле»	
		2 Колебания и волны	
		2.1. Механические колебания 12 часов	Тема 7. Колебания и волны (8 часов)
25-26	октябрь	Гармонические колебания. Виды колебаний	- изучение колебаний математического маятника, - изучение колебаний пружинного маятника. - изучение колебаний физического маятника,
27-28	октябрь	Пружинный маятник	
29-30	октябрь	Математический маятник	
31-32	октябрь	Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм	
33-34	октябрь	Превращение энергии при колебаниях. Негармонические колебания	
35-36	октябрь	Контрольная работа № 2 «Механические колебания»	
		2.2. Электромагнитные колебания 14 часов	
37-38	октябрь	Колебательный контур. Превращение энергии при свободных колебаниях в контуре	
39-40	октябрь	Решение задач: свободные электромагнитные колебания	
41-42	октябрь	Автоколебания. Генератор на транзисторе. Вынужденные электромагнитные колебания.	
43-44	октябрь	Переменный ток. Активное сопротивление. Действующее значение силы тока	
45-46	октябрь	Реактивное сопротивление.	

	ноябрь		
47-48	ноябрь	Мощность в цепи переменного тока. Резонанс	
49-50	ноябрь	Контрольная работа № 3 «Электромагнитные колебания»	
		2.3.Физические основы электротехники 6 часов	
51-52	ноябрь	Производство электроэнергии. Генератор и электродвигатель переменного тока	-изучение работы трансформатора.
53-54	ноябрь	Трансформатор. Передача электроэнергии. ЛЭП переменного тока	
55-56	ноябрь	Решение задач: трансформаторы, ЛЭП	
		2.4 Механические волны 4 часа	
57-58	ноябрь	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Звук. Характеристики звука	
59-60	ноябрь	Акустический резонанс. Ультразвук	
		2.5 Электромагнитные волны и физические основы радиотехники 8 часов	
61-62	декабрь	Электромагнитные волны. Механизм образования электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	
63-64	декабрь	Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование	
65-66	декабрь	Радиолокация. Телевидение	

67-68	декабрь	Контрольная работа № 4 «Волны»	
		3.Оптика 46 часов	Тема 8. Законы геометрической и волновой оптики (8 часов)
		3.1 Геометрическая оптика 26 часов	
69-70	декабрь	Скорость света. Способы измерения скорости света	- определение показателя преломления стекла, - изучение тонкой линзы,
71-72	декабрь	Приближения геометрической оптики. Прямолинейное распространение света. Закон отражения света	
73-74	декабрь	Плоские зеркала. Построение изображений	
75-76	декабрь	Сферические зеркала. Построение изображений	
77-78	декабрь	Закон преломления света. Показатель преломления.	
79-80	январь	Решение задач: преломление света. Ход луча в плоскопараллельной пластине и призме	
81-82	январь	Линзы. Тонкая сферическая линза. Построение изображения в тонкой линзе.	
83-84	январь	Решение задач: построение изображений в линзах	
85-86	январь	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы	
87-88	январь	Решение задач: формула линзы	
89-90	январь	Оптические системы. Оптические приборы	

91-92	январь	Решение задач: оптические системы	
93-94	январь	Контрольная работа №5 «Геометрическая оптика»	
		3.2 Волновая оптика 20 часов	
95-96	февраль	Интерференция света	- определение длины световой волны с помощью установки «Кольца Ньютона» и дифракционной решетки, - определение разрешающей способности глаза, изучение дисперсии света, - изучение спектрального состава света от различных источников.
97-98	февраль	Применения интерференции. Голография	
99-100	февраль	Решение задач: интерференция света	
101-102	февраль	Дифракция света	
103-104	февраль	Дифракционная решетка	
105-106	февраль	Решение задач: дифракция света	
107-108	февраль	Опыты Ньютона. Дисперсия Света	
109-110	февраль	Поляризация света	
111-112	февраль	Контрольная работа №6 «Волновая оптика»	
113-114	февраль	Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучения. Шкала электромагнитных волн	
		4 Элементы теории относительности 6 часов	
115-116	март	Постулаты Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей	

117-118	март	Релятивистская динамика	
119-120	март	Решение задач: теория относительности	
		5 Элементы квантовой физики 6 часов	Тема 9. Квантовая физика, физика атома (4 часов)
121-122	март	Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта	- экспериментальное определение постоянной Планка,
123-124	март	Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта	
125-126	март	Давление света. Фотохимическое действие света.	
		6 Атомная и ядерная физика	
		6.1 Строение атома 12 часов	
127-128	март	Строение атома. Опыты Резерфорда	- изучение трека заряженной частицы.
129-130	март	Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Водородоподобные атомы	
131-132	апрель	Спектр атома водорода. Спектры излучения и поглощения	
133-134	апрель	Квантово-волновое описание атома	
135-136	апрель	Индукцированное излучение. Лазеры	
137-138	апрель	Контрольная работа № 7 «Кванты. Строение атома»	
		6.2 Физика атомного ядра 14 часов	
139-	апрель	Строение и состав атомного ядра.	

140		Ядерные силы	
141- 142	апрель	Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции	
143- 144	апрель	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада	
145- 146	апрель	Решение задач: ядерные реакции, радиоактивный распад	
147- 148	апрель	Деление ядер урана. Цепная ядерная реакция	
149- 150	апрель	Ядерный реактор. Термоядерный синтез	
151- 152	апрель май	Контрольная работа № 8 «Физика атомного ядра»	
		6.3 Элементарные частицы 4 часов	
153- 154	май	Элементарные частицы и античастицы. Классификация частиц	
155- 156	май	Взаимные превращения элементарных частиц. Законы сохранения в микромире	
		7 Обобщающие уроки 4 часа	
157- 158	май	Физика и научно-технический прогресс	
159- 160	май	Физическая картина мира	
		8 Повторение 15 часов (подготовка к ЕГЭ)	

**ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ И ДОМАШНЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА
(ИССЛЕДОВАНИЯ)
10-11 класс**

Тема	Месяц	№ Занятия	Часы	Изучаемые вопросы	Домашний эксперимент
1	Тема 1. Методы измерения физических величин (4 часа)				
	сентябрь	1	1	Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные погрешности, погрешности отсчета. Классы точности приборов	Определение толщины листа, диаметра проволоки
	сентябрь	2	1	Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ	
	сентябрь	3	1	Этапы планирования и выполнения эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Способы контроля результатов измерений	Определение средней дальности полета тела, брошенного горизонтально
	сентябрь	4	1	Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представления полученных результатов.	
2	Тема 2. Электронные ресурсы и программы (4 часа)				

	октябрь	5	1	Программа «Живая физика».	Изучение движения тела, брошенного под углом («Живая физика»)
	октябрь	6	1	Программа «Виртуальная лаборатория».	
	октябрь	7-8	2	Программа «Цифровая лаборатория». Интерфейс программы «Цифровая лаборатория».	
	октябрь	7-8	2	Программа «Цифровая лаборатория». Обработка видео.	
3	Тема 3. Механика (14 часов)				
	ноябрь	9-10	2	Прямолинейное равноускоренное движение	Исследование зависимости ускорения тела от длины и угла наклонной плоскости («Живая физика»)
	ноябрь декабрь	11-12	2	Криволинейное движение (движение по окружности)	
	декабрь	13-14	2	Экспериментальная проверка второго закона Ньютона, погрешность при проверке физического закона.	Исследование зависимости ускорения тела от массы («Живая физика»)
	январь	15-16	2	Сила трения. Исследование зависимости силы трения от качества обработки поверхностей	
	январь	17-18	2	Сила упругости. Изучение деформации.	
	февраль	19-20	2	Экспериментальная проверка закона сохранения импульса	Исследование превращения

	февраль	21-22	2	Экспериментальна проверка закона сохранения и превращения энергии в системе с трением.	энергии пружины в энергию движения тела («Живая физика»)
4	Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория, термодинамика (8 часов)				
	март	23-24	2	Проверка газовых законов	Исследование зависимости $P(V)$, $P(T)$ («Открытая физика»)
	март	25-26	2	Измерение удельной теплоты плавления	Изучение макроскопических свойств веществ
	апрель	27-28	2	Измерение модуля упругости резины	Выращивание кристаллов
	апрель	29-30	2	Измерение коэффициента поверхностного натяжения, исследование зависимости его от рода вещества и температуры.	
5	Тема 5. Электродинамика (10 часов)				
	май	31	1	Измерение емкости конденсатора	
	май	32	1	Электрические цепи. Проверка закона Ома для замкнутой цепи	Измерения мощности электрического прибора
	май	33-34	2	Изучение законов последовательного и параллельного соединения резисторов	

	11 класс				
	сентябрь	1-2	2	Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры	Изучение проводимости жидкостей («Открытая физика»)
	сентябрь	3-4	2	КПД электрической цепи.	
6	Тема 6. Магнитное поле, электромагнитная индукция (6 часов)				
	сентябрь октябрь	5-6	2	Измерение магнитной индукции Земли	Изучение явления ЭМИ («Живая физика»)
	октябрь	7-8	2	Экспериментальное изучение явления электромагнитной индукции	
	октябрь ноябрь	9-10	2	Измерение магнитной индукции магнита и катушки с током.	Изучение распределения магнитного поля магнита
7	Тема 7. Колебания и волны (8 часов)				
	ноябрь	11-12	2	Изучение колебаний математического маятника	Изучение колебаний в среде. Комбинация маятников
	декабрь	13-14	2	Изучение колебаний пружинного маятника.	
	декабрь январь	15-16	2	Изучение колебаний физического маятника	

	январь	17-18	2	Изучение работы трансформатора	
8	Тема 8. Законы геометрической и волновой оптики (8 часов)				
	февраль	19-20	2	Определение показателя преломления стекла	Изучение отражения, плоское зеркало
	февраль	21-22	2	Изучение тонкой линзы	
	март	23-24	2	Определение длины световой волны с помощью установки «Кольца Ньютона» и дифракционной решетки	Исследование зависимости вида спектра от периода решетки («Волновая оптика»)
	апрель	25-26	2	Определение разрешающей способности глаза, изучение дисперсии света	Исследование дисперсии, просветления оптики («Волновая оптика»)
	апрель	27-28	2	Изучение спектрального состава света от различных источников	
9	Тема 9. Квантовая физика, физика атома (4 часа)				
	май	29-30	2	Экспериментальное определение постоянной Планка	Изучение работы счетчиков радиоактивных частиц
	май	31-32	2	Изучение трека заряженной частицы	
		33-34	2	Резерв	

Формы контроля

- устный опрос;
- письменный отчёт о работе;
- самостоятельная работа;
- самоанализ;
- творческая работы.

Способы и методы определения результативности

Для определения **результативности освоения курса** предполагается использовать:

1. Педагогическое наблюдение.
2. Педагогический анализ результатов диагностических заданий, участия учащихся в олимпиадах и проектах, активности обучающихся на занятиях, участие НОУ..

Объектами контроля могут являться:

- знания, умения, навыки по изучаемому предмету;
- степень самостоятельности и уровень творческих способностей.

Возможные виды контроля представлены в таблице:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль		
В начале учебного года	Определения уровня развития детей, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование навыков работы с приборами
Текущий контроль		
В течении всего учебного года	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности воспитанников в обучении. Дифференциация работ. Подбор наиболее	Педагогическое наблюдение, опрос, домашняя исследовательская работа, контрольная лабораторная работа.

	эффективных методов и средств обучения.	
Промежуточный контроль		
По окончании изучения раздела. В конце года.	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Презентация творческих работ
Итоговый контроль		
В конце курса обучения	Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования программы и методов обучения	Коллективная рефлексия и анализ, самоанализ.

Контрольно-измерительные материалы

Представляют систему контролирующих материалов, позволяющих оценить уровень и качество знаний, умений и навыков, а также уровень подготовленности обучающихся (примерные работы по некоторым разделам см. в приложении).

Контролирующие вопросы сопровождают инструкции (описание поэтапного выполнения физического эксперимента с рисунками и схемами, а также с указанием вспомогательной справочной литературы) к каждой лабораторной работ и инструкции, содержащие общие указания, для работ творческого характера.

ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК.

ГРУБЫЕ ОШИБКИ.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений, неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения.
4. Незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе. Ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
5. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
6. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование; провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
7. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию или измерительным приборам.
8. Неумение определять (считывать) показания измерительных приборов.
9. Нарушение требований техники безопасности, дисциплины при выполнении задания, эксперимента.

НЕГРУБЫЕ ОШИБКИ

1. Неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
3. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
4. Пропуск или неточное написание наименования единиц физических величин.
5. Нерациональный выбор хода решения.

НЕДОЧЕТЫ.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические ошибки и пунктуационные ошибки.

ОЦЕНКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

5 (ПЯТЬ)

- ученик выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений,
- самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование,
- все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов,
- соблюдает правила техники безопасности,
- в отчете верно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления,
- правильно выполняет анализ погрешностей.

4 (ЧЕТЫРЕ)

- выполнены требования к оценке «5», но:
 - допущены 2 – 3 недочета,
 - не более 1 негрубой ошибки и 1 недочета.

3 (ТРИ)

- работа выполнена так, что объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы,
- если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

2 (ДВА)

- работа выполнена не полностью,
- объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- если опыты, измерения, вычисления, наблюдения проводились неправильно.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правил техники безопасности.

ОЦЕНКА УСТНОГО ОТВЕТА.

5 (ПЯТЬ)

- верно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий,
- дает точное определение и толкование основных понятий, законов, теорий,
- дает правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения,

- правильно выполняет рисунок, чертеж, схему,
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ собственными примерами,
- материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком,
- умеет применить знания в новой ситуации,
- при выполнении практических заданий может установить связь между измеряемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также материалом других предметов.

4 (ЧЕТЫРЕ)

- ответ удовлетворяет основным требованиям к оценке «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования ранее изученного материала и материалов других предметов,
- допустил 1 ошибку или 1 – 2 недочета и может их исправить без помощи учителя или с его небольшой помощью,

3 (ТРИ)

- правильно понимает физическую сущность явлений и закономерностей,
- в ответе имеются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему изучению материала,
- ответ несвязный, неполный,
- умеет применять полученные знания при решении простых заданий, с использованием готовых формул,
- затрудняется при решении заданий, требующих преобразования некоторых формул,
- допустил:
 - не более 1 грубой ошибки и 1 негрубой ошибки,
 - не более 1 грубой ошибки и 2 недочетов,
 - не более 2 – 3 негрубых ошибок,
 - не более 1 негрубой ошибки и 3 недочетов,
 - не более 4 – 5 недочетов.

2 (ДВА)

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с программой,
- не понимает основное содержание учебного материала,
- допустил больше ошибок, чем необходимо для оценки «3»,
- не может исправить ошибки при наводящих вопросах учителя,

ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.

5 (ПЯТЬ)

- работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

4 (ЧЕТЫРЕ)

- работа выполнена полностью, но в ней есть:
- не более 1 негрубой ошибки и 1 недочета,
- не более 3 недочетов.

3 (ТРИ)

- правильно выполнено не менее $\frac{2}{3}$ всей работы,
- или допущено
 - не более 1 грубой ошибки и 2 недочетов,
 - не более 1 грубой ошибки и 1 негрубой ошибки
 - не более 3 негрубых ошибок
 - не более 1 негрубой ошибки и 3 недочетов,
 - не более 4 – 5 недочетов.

2 (ДВА)

- правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы,
- число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3».

1. Учебник: Физика: учеб. для 10 кл. с углуб. изучением физики / А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под. ред. А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2014.
1. 2. Учебник: Физика: учеб. для 11 кл. с углуб. изучением физики / А.Т.Глазунов, О.Ф.Кабардин, А.Н.Малинин и др.; Под. ред. А.А.Пинского, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2014.
2. 3. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 / Ю.И.Дик, О.Ф.Кабардин, В.А.Орлов и др.; Под. ред. Ю.И.Дика, О.Ф.Кабардина. – М.: Просвещение, 2002.
3. В.А. Касьянов. Физика 10 класс. Дрофа 2010 г.
4. Г.Я. Мякишев Физика. Механика. Дрофа 2012 г.
5. Г.Я.Мякишев, А.З.Синяков. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Дрофа 2012 г.
6. Г.Я. Мякишев, А.З.Синяков. Физика. Электродинамика. Дрофа 2012 г.
7. Физика. Учебное пособие для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики под ред. А.А. Пинского. Просвещение 2010г.
8. Кл.Э.Суорц. Необыкновенная физика обыкновенных явлений, в 2-х томах.
9. Пер. с англ. М. Наука: 1986г (т.1); 1987г. (т.2).
10. Д. Джанколи. Физика, в 2-х томах. Пер. с англ. М. “Мир” 1989 г.
11. Г. Роуэлл, С. Герберт. Физика. Пер. с англ. М. “Просвещение” 1993г.
12. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика. Книга 1. Механика. М. Наука. 1994 г.
13. Г.Е. Зильберман. Электричество и магнетизм. М. Наука. 1970 г.
14. Р.В. Поль. Механика, акустика и учение о теплоте. Пер. с нем. Государственное издание технико-теоретической литературы. Москва. 1957 г.
15. Р.В. Поль. Учение об электричестве. Пер. с нем. Государственное издание физико-математической литературы. Москва. 1962 г.
16. Физический практикум для классов и школ с углубленным изучением физики, под ред. Ю.И. Дика и О.Ф. Кабардина, М. Просвещение 2008 г.
17. А.П. Смирнов, Н.Н. Соколов. Физический практикум российского Ньютона. “Кругозор”, Москва 1995 г.
18. Практикум по физике в средней школе, под ред. А.А. Покровского, М. Просвещение 1982 г.

Литература для учителя

1. Изучение физики в школах и классах с углубленным изучением предмета: Методические рекомендации. Часть II. М., 1991.
2. Анциферов Л. И. Самодельные приборы для физического практикума в средней школе. М.: Просвещение, 1985.
3. Практикум по физике в средней школе /Дидактический материал/ Ред. А. А. Покровский. М.: Просвещение, 1982.
4. Яворский Б. М., Пинский А. А. Основы физики. Том I. М.: Наука, 1974.
5. Виноградов Ю. В. Электронные приборы. М.: Связь, 1977.
6. Элементарный учебник физики / Ред. Г. С. Ландсберг. Том II. М.: Наука, 1971.
7. Буховцев Б. Б. Физика – 9. М.: Просвещение, 1998.
8. Шульц Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий для практиков. Справочник. М.: Энергоиздат, 1989.
9. Соловьев В. А., Яхонтова В. Е. Основы измерительной техники. Изд-во ленинградского университета, 1980.
10. Роуэлл Г., Герберт С. Физика. М.: Просвещение, 1993.
11. Журнал «Физика в школе», №5, 1994. Саранин В. А. (г. Глазов, пед. институт). «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости».
12. Журнал «Физика в школе», №5, 1993. Кабардин О. Ф. (г. Черноголовка), Шефер Н. И. (г. Оренбург). «Определение температуры отвердевания и удельной теплоты кристаллизации парафина».
13. Физика – 10 / Ред. А. А. Пинский. М.: Просвещение, 1993.
14. ЕГЭ-2015. Физика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А.– М.: Национальное образование, 2015.
15. ЕГЭ-2015. Физика. 30 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А. – М.: Национальное образование, 2015.

Интернет ресурсы

для учеников:

<http://www.abitura.com/textbooks.html>

http://tvsh2004.narod.ru/phis_10_3.htm

<http://fizzzika.narod.ru>

Для учителя:

<http://www.alleng.ru/edu/phys2.htm>

<http://exir.ru/education.htm>

<http://www.alleng.ru/d/phys/phys52.htm>

http://www.ph4s.ru/book_ab_ph_zad.html

<http://www.ed.gov.ru/>

<http://www.edu.ru/>

- Педагогическая мастерская, уроки в Интернет

<http://teacher.fio.ru>

<http://egetrener.ru/>

<http://physica-vsem.narod.ru/>

<http://class-fizika.narod.ru/>

[http:// physics03.narod.ru/index.htm](http://physics03.narod.ru/index.htm)
<http:// physics /nad.ru/ physics/htm>
<http://demonstrator. narod.ru/cont/html>
<http://e1kin52.narod.ru/>

- Новые технологии в образовании

<http://edu.secna.ru/main/>

- Путеводитель «В мире науки» для школьников

<http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>

<http://www.bymath.net/>

- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия <http://mega.km.ru>
- сайты «Энциклопедий »

<http://www.rubricon.ru/>

<http://www.fmclass.ru/http://www.encyclopedia.ru/>

- Федеральный российский общеобразовательный портал

<http://www.school.edu.ru>

- Девять образовательных порталов объединены в консорциум, возглавляет который Федеральный портал «Российское образование»

www.edu.ru

<http://pedsovet.org/>

Электронные журналы

- <http://www.bspu.altai.su/lisini into/pedagog.>
- «Курьер образования» - <http://www.eourier.com.ru.>
- «Зеркало» - <http://www.jph.ras.ru/~mc.>
- «Энциклопедия образовательной технологии» <http://edwed.sdsu.edii/eet.>
- «Образование: исследование в мире» <http://www.oim.ru.>
- «Вопросы Интернет-образования» <http://www.center.fio.ru/vio.>

Издательский дом «1 сентября» - <http://www.Iseptember>

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Сведения об обеспеченности учебного процесса для проведения демонстраций и практических занятий в кабинете физики с перечнем основного оборудования.

№ п/п	Название	количество
Приборы демонстрационные		
1.	Вакуумная тарелка со звонком	1
2.	Весы учебные с гирями ВГУ-1	1
3.	Весы ученические лабораторные	15
4.	Генератор звуковой школьный	2
5.	Выпрямитель ВС-24 10А	2
6.	Генератор высокого напряжения	2
7.	Комплект “Вращение”	1
8.	Метр демонстрационный	2
9.	Воздуходувка ВД-2М	1
10.	Насос вакуумный Комовского (ручной)	1
11.	Насос вакуумный Комовского (электрический)	1
12.	Осциллограф демонстрационный	1
13.	Термометр демонстрационный	5
14.	Трансформатор универсальный	1
15.	Набор гирь учебный	15

16.	Штатив физический универсальный	3
17.	Штатив для фронтальных работ	10
18.	Секундомер однокнопочный	1
19.	Телескоп рефлектор	2
МЕХАНИКА		
1.	Барометр	1
2.	Динамометр двунаправленный	1
3.	Динамометр демонстрационный	6
4.	Комплект блоков демонстрационных	1
5.	Комплект тележек легкоподвижных	1
6.	Набор тел разной формы	2
7.	Пистолет баллистический	2
8.	Трибомер демонстрационный	1
9.	Сосуд сообщающийся	1
10.	Трубка Ньютона	1
11.	Цилиндр измерительный с принадлежностями (Ведёрко Архимеда)	1
12.	Шар Паскаля	1
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ		
1.	Волновая машина	1
2.	Камертоны на резонаторных ящиках	3
3.	Комплект для демонстрации свойств механических волн	1
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА		
1.	Гигрометр психрометрический	2
2.	Огниво воздушное	1
3.	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1
4.	Прибор для изучения газовых законов	1
5.	Трубка для демонстрации конвекции	2
6.	Шар с кольцом	2
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ОПТИКА		
1.	Амперметр демонстрационный	2
2.	Вольтметр демонстрационный	3
3.	Источник питания демонстрационный	2
4.	Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн	1
5.	Магазин резисторов на панели	2
6.	Магнит полосовой демонстрационный	3
7.	Машина электрическая обратимая	1
8.	Машина электрофорная	2
9.	Набор палочек по электростатике	2
10.	Переключатель двухполюсной	4
11.	Прибор для измерения длины световой волны с набором дифракционных решёток	3
12.	Реостат-потенциометр (лабораторный)	12
13.	Реостат ползунковый РППШ-5	6
14.	Стрелки магнитные на штативе	1
15.	Султан электростатический (пара)	3
16.	Штатив изолирующий (пара)	3
17.	Электрометры демонстрационные (пара)	3
Приборы лабораторные		

1.	Амперметр лабораторный	15
2.	Вольтметр лабораторный	15
3.	Источник питания для фронтальных работ	10
4.	Весы ученические лабораторные	15
5.	Выключатель однополюсной лабораторный	20
6.	Динамометр лабораторный 4Н	20
7.	Калориметр лабораторный	18
8.	Компас школьный	22
9.	Комплект для изучения полупроводников	3
10.	Комплект лабораторный по электродинамике для изучения полупроводниковых приборов	1
11.	Комплект соединительных проводов (шлейфовых)	10
12.	Лабораторный набор "Гидростатика, плавание тел"	1
13.	Лабораторный набор "Магнетизм"	1
14.	Лабораторный набор "Геометрическая оптика"	2
15.	Лабораторный набор "Тепловые явления"	1
16.	Лабораторный набор "Электричество"	10
17.	Магнит U-образный лабораторный	15
18.	Магнит полосовой лабораторный (пара)	15
19.	Модель электродвигателя (разборная) лабораторная	10
20.	Набор капилляров	1
21.	Набор конденсаторов для практикума	3
22.	Набор пружин с различной жёсткостью	1
23.	Набор резисторов для практикума	3
24.	Прибор для изучения траектории брошенного тела (с лотком дугообр.)	15
25.	Рычаг-линейка лабораторная	15
Модели		
1.	Армиллярная сфера	1
2.	Глобус Луны	1
3.	Кристаллическая решётка	1
4.	Двигатель внутреннего сгорания	1
5.	Турбина	1
6.	Ракета	1
7.	Машина магнитоэлектрическая	1
8.	Модель электродвигателя	1
9.	Электронно лучевая трубка	1
Посуда		
1.	Набор химической посуды для кабинета физики	1
Наглядные пособия		
1.	Таблица "Международная система единиц"	1
2.	Таблица "Шкала электромагнитных волн"	2
3.	Комплект таблиц "Электростатика. Постоянный ток"	1
4.	Таблица "Техника безопасности"	2
5.	Комплект "Портреты физиков"	1
6.	Комплект таблиц "Электрический ток в различных средах"	1
7.	Комплект таблиц "Электромагнитные колебания и волны"	1
8.	Комплект таблиц "Механика. Кинематика. Динамика."	1
9.	Комплект таблиц "Физика атомного ядра"	1
10.	Звёздная карта небесной сферы	1

Технические приспособления		
1.	Электрический распределительный щит	1
2.	Экран	1
ТСО		
1.	Диапроектор	2
2.	Компьютер	1
3.	Многофункциональное печатное устройство	1
4.	Нетбук	46
5.	Цифровая лаборатория (база)	16
6.	Цифровая лаборатория (профиль)	2
	Комплект ГИА	14
Обучающие компьютерные программы		
1.	Физика "Просвещение" 7-9; 1,2 часть	1
2.	Репетитор по физике 2006г. Кирилл и Мефодий.	1
3.	Уроки физики 8 класс. Кирилл и Мефодий	1
4.	Уроки физики 7 класс. Кирилл и Мефодий	1
5.	Открытая физика 1,2 часть	1
6.	Физика 1С	1
7.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский)	2
8.	Развивающая компьютерная игра по физике "Физикус"	2
9.	Техника 2006	1
10.	Физика мультимедийный курс X -XXIкласс	1
11.	Открытая Астрономия	1
12.	Готовимся к ЕГЭ	1
13.	Подготовка к ЕГЭ	1
14.	Лабораторные работы по физике 7 класс	1
15.	Лабораторные работы по физике 7-9 класс	1
16.	Лабораторные работы по физике 8 класс	1
17.	Лабораторные работы по физике 9 класс	1
18.	Лабораторные работы по физике 10 класс	1
19.	Лабораторные работы по физике 11 класс	1
20.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский) часть 1	1
21.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский) часть 2 полная версия + 210 моделей	1
22.	Курс физики XXI века (Л.Я Боровский)	1
23.	Физика 10	1
24.	Физика 11	1
25.	Физика 7-11	1
26.	Фонтан науки. Физика	1
27.	Физика в школе	1
28.	День учителя Физика.1 Всероссийский Интернет - марафон	1
29.	День учителя Физика.1 Всероссийский Интернет - марафон	1
30.	Физика VI Московский педагогический марафон учителей предметников	1
31.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитные волны)	1
32.	Школьный физический эксперимент. (Квантовые явления)	1
33.	Школьный физический эксперимент. (Гидроаэростатика) 1,2 часть	1
34.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитная индукция)	1
35.	Школьный физический эксперимент. (Основы МКТ) 1,2 часть	1

36.	Школьный физический эксперимент. (Электростатика)		1
37..	Школьный физический эксперимент. (Электрический ток в различных средах) 1,2 часть		1
38.	Школьный физический эксперимент. (Основы термодинамики)		1
39.	Школьный физический эксперимент. (Постоянный электрический ток)		1
40.	Школьный физический эксперимент. (Магнитное поле)		1
41.	Школьный физический эксперимент. (Молекулярная физика)		1
42.	Школьный физический эксперимент. (Механические колебания)		1
43.	Школьный физический эксперимент. (Механические волны)		1
44.	Школьный физический эксперимент. (Электромагнитные колебания)		1
45.	Уроки открытого колледжа. Астрономия		1
46	Redshift 7. Астрономия		1
Методическая литература			
УЧЕБНИКИ			
№	Название	Класс	Автор
1.	Физика	7-9	под ред. А.А. Пинского
2.	Физика	7,8	В.Г. Разумовский
3.	Физика	9	Л.Ф. Генденштейн
4.	Физика	9	А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник
5.	Физика	10,11	Г.Я. Мякишев
6.	Физика	10,11	под ред. А.А. Пинского
7.	Физика	10,11	Г.Я. Мякишев Б.Б. Буховцев
8.	Физика	10,11	Г.А. Чижев Н.А. Ханнова
СПРАВОЧНИКИ. ОБЩИЕ ПОСОБИЯ			
1.	Начала физики	7-11	Ю.В. Павленко
2.	Курс общей физики	10-11	Г.А. Зисман
3.	Элементарный учебник физики	7-11	Г.С. Ландсберг
4.	Курс физики	10-11	Л.С. Жданов
5.	Курс физики	9-11	Д. Лжанколи
6.	Курс физики	9-11	В.А. Савельев
7.	Справочник по физике	7-11	Б.М. Яворский
8.	Справочник по физике	7-11	А.С. Енохович
9.	Спраочные материалы по физике	7-11	К. Окслед
10.	Справочник по физике	7-11	Л.А. Сена
11.	Справочник по физике	7-11	А.Г. Чертов
12.	Справочник по астрономии	5-11	А.К. Дамбиса