

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Дубровская вечерняя (сменная) общеобразовательная школа

Аннотация к рабочей программе
учебного предмета «Физика»

Рабочая программа учебного предмета «Физика» обязательной предметной области «Общественно-научные предметы» разработана в соответствии с пунктом 31.1 ФГОС ООО и реализуется 3 года (с 10 по 12 класс).

Рабочая программа разработана Чекановой А.Д. в соответствии с положением о рабочих программах и определяет организацию образовательной деятельности учителя в школе по определенному учебному предмету.

Рабочая программа учебного предмета является частью СОП СОО, определяющей:

- содержание;
- планируемые результаты (личностные, метапредметные и предметные);
- тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования ЭОР/ЦОР.

Рабочая программа обсуждена и принята решением методического объединения и согласована заместителем директора по учебно-воспитательной работе МБОУ Дубровской вечерней (сменной) ОШ Афанаскиным С.В..

Дата: 30.08.2023

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Дубровская вечерняя (сменная) общеобразовательная школа

Выписка
из основной образовательной программы среднего общего образования

РАССМОТРЕНО
методическое объединение
учителей физики
протокол от 25.08.2023г. №1....

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора по УВР
Афанаскин С. В.
30.08.2023г.

**Рабочая программа
учебного предмета «Физика»
для среднего общего образования
Срок освоения: (с 10 по 12 класс).**

Составители: Чеканова А.Д.
учитель физики

Выписка верна 31.08.2023
Директор Н.И. Миронова

Рабочая программа по физике для 10 -12 класса (базовый уровень)

Пояснительная записка

Программа составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования») и на основе программы Физика 10-11: Г.Я.Мякишев. Москва. Дрофа, 2010г.

Изучение физики на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Рабочая программа по физике для 10 -12 классов составлена на основе программы Г.Я. Мякишева (Сборник программ для общеобразовательных учреждений: Физика 10 – 11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев. – М.: Просвещение, 2006); календарно-тематического планирования (МИОО. Преподавание физики в 2007-2008 уч. году, методическое пособие. Сайт ОМЦ ВОУО. Методическая помощь. Физика).

Место предмета в учебном плане.

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит в 10классе -1 час, 11 классе- 1 час, 12 классе-2 часа в неделю

-выделение ядра фундаментальных знаний за счет генерализации в виде физических теорий и применения принципа цикличности;

- сохранение большей части лабораторных работ;

- совмещение этапов обобщения, контроля и корректировки учебных достижений обучающихся, приобретение процессом контроля интегративной функции;

- использовать блочно модульное изучение разделов содержания.

Особенность программы заключается в том, что объединено изучение двух разделов «Механические колебания и волны» и «Электрические колебания и волны» в 11 классе (раздел «Механические колебания и волны» изучался в 9 классе). В результате облегчается изучение первого раздела «Механика» в 10 классе и демонстрируется еще один аспект единства природы при изучении этих разделов в 11 классе.

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе среднего общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования;

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

- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;

- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и для экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно- коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;

- использование для решения познавательных задач 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 средства.

Реализация учебной программы строится с учетом личного опыта обучающегося на основе информационного подхода в обучении, предполагающей использование личностно – ориентированной, проблемно – поисковой и исследовательской учебной деятельности

Решение основных учебно-воспитательных задач достигается на уроках сочетанием технологии традиционного обучения с разнообразием других форм и методов обучения. Это в основном технологии развивающего обучения: проблемное, блочно-модульное, компьютерные технологии, тестовые. Используемые технологии, во - первых направлены на восполнение пробелов в знаниях обучающихся, периодически отсутствующих на спортивных сборах. Во- вторых на уроках физики в 10-12 классах, где большой объем материала и недостаточное количество часов, особенно эффективно использовать блочно модульные и информационно компьютерные технологии. Блочно модульное обучение позволяет:

- осуществить дифференцированный подход в обучении;
- дает возможность использования различных видов деятельности (индивидуальное, в парах, в группах);
- способствует накоплению материала к выпускным экзаменам, подготовке к ЕГЭ, повышению мотивации к изучению физики, развитию надпредметных способов учебной деятельности.

Модули позволяют перевести обучение на субъект – субъектную основу, индивидуализировать работу с отдельными обучающимися, дозировать индивидуальную помощь, изменить форму общения учителя и школьника.

Информационно компьютерные технологии реализуют на практике принцип наглядности, вызывают неподдельный интерес обучающихся к предмету, дают возможность обеспечения деятельностного подхода.

Использование ИКТ на уроке позволяет:

- сделать обучение выше по качеству насыщения и уровню подачи информации;
- осуществлять тесное взаимодействие педагога и школьника;
- научить школьников ориентироваться в информационном пространстве, самостоятельно конструировать свои знания;
- интенсифицировать процесс обучения;
- индивидуализировать процесс обучения;

Формы аттестации школьников.

Аттестация школьников, проводимая в системе, позволяет, наряду с формирующим контролем предметных знаний, проводить мониторинг универсальных и предметных учебных действий.

Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации школьников:

1. Промежуточная аттестация – 10,11 класс.

2. Итоговая аттестация – 12класс. ЕГЭ.

Домашнее задание дифференцируется по объему и сложности с учетом индивидуальных особенностей школьников.

Формирование ключевых компетенций.

общеобразовательных:

- умения самостоятельно и мотивированно организовать свою познавательную деятельность;
- умения использовать элементы причинно-следственного анализа, определять сущностные характеристики изучаемого объекта, давать определения, приводить доказательства;
- умения использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, презентации результатов познавательной и практической деятельности;
- умения оценивать и корректировать свое поведение в окружающей среде, выполнять экологические требования в практической и повседневной жизни.

предметно-ориентированных:

- понимать возрастающую роль науки, усиление взаимосвязи и взаимного влияния науки и техники, осознавать взаимодействие человека с окружающей средой, возможности и способы охраны природы;
- развивать познавательные интересы в процессе самостоятельного приобретения физических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитывать убежденность в позитивной роли физики в жизни современного общества, овладевать умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений;

Применять полученные знания и умения для безопасного использования механизмов в быту, на производстве, решения задач в повседневной жизни.

Требования к уровню подготовки учеников 10-12 классов.

В результате изучения физики ученик должен:

знать/понимать

- смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная.

- **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд.
- **смысл физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта.
- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

уметь

• **описывать и объяснять:**

физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, тепловое действие тока;

физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;

результаты экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; 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; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения;

описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

• **приводить примеры** практического применения физических знаний законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;

• **определять характер** физического процесса по графику, таблице, формуле;

• **отличать** гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

• **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 дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще 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 определенные границы применимости;

•измерять расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока; скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

•применять полученные знания для решения физических задач;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

•обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды;

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

Результаты освоения курса физики

Личностные результаты:

- в ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;

- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

Предметные результаты *(на базовом уровне)*:

1) в познавательной сфере:

- давать определения изученным понятиям;
- называть основные положения изученных теорий и гипотез;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык физики;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
- структурировать изученный материал;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
- применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

2) в ценностно-ориентационной сфере – анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;

3) в трудовой сфере – проводить физический эксперимент;

4) в сфере физической культуры – оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

Научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерения физических величин. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства.

Механика

Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Принцип относительности Галилея.

Масса и сила. Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения.

Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.

Демонстрации

1. Зависимость траектории от выбора отсчета.
2. Падение тел в воздухе и в вакууме.
3. Явление инерции.
4. Измерение сил.
5. Сложение сил.
6. Зависимость силы упругости от деформации.
7. Реактивное движение.
8. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно.

Лабораторные работы

Изучение закона сохранения механической энергии.

Молекулярная физика

Молекулярно – кинетическая теория строения вещества и ее экспериментальные основания.

Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.

Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.

Строение жидкостей и твердых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

Демонстрации

1. Механическая модель броуновского движения.
2. Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.
3. Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.
4. Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.
5. Устройство гигрометра и психрометра.
6. Кристаллические и аморфные тела.
7. Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы

Опытная проверка закона Гей-Люссака.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Разность потенциалов. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники.

Демонстрации

1. Электризация тел.
2. Электромметр.
3. Энергия заряженного конденсатора.
4. Электроизмерительные приборы.

Лабораторные работы

1. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.
2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Основное содержание программы для 11 кл.

Электродинамика (продолжение)

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока.

Демонстрации:

Магнитное взаимодействие токов.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Магнитная запись звука.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Лабораторные работы:

Наблюдение действия магнитного поля на ток

Изучение явления электромагнитной индукции

Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи.

Демонстрации:

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Генератор переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Отражение и преломление электромагнитных волн.

Интерференция света.

Дифракция света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки.

Поляризация света.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптические приборы.

Лабораторные работы:

Измерение показателя преломления стекла

Квантовая физика

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Демонстрации:

Фотоэффект.

Линейчатые спектры излучения.

Лазер.

Счетчик ионизирующих излучений.

Лабораторные работы:

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Строение Вселенной

Расстояние до Луны, Солнца и ближайших звезд. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Природа Солнца и звезд, источники энергии. Физические характеристики звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Представление о расширении Вселенной.

Экспериментальная физика

Опыты, иллюстрирующие изучаемые явления.

Календарно-тематическое планирование по физике.

Мякишев Г.Я. (1 часа в неделю, 35 часов)

10 класс

Дата проведения		№ урока	№ урока в теме	Тема урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Требования уровню подготовки	Домашнее задание
План	Факт	1	2	3	4	6	7	10
		1	1.1	1. Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения и опыт.	1	Вводный инструктаж по ТБ в физкабинете. Знакомство с учебником физики. Как работать с учебником. Требования к ведению тетрадей. Объяснение учителя п. 1-2	Понимать, что изучает физика, как наука. Знать научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания, роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Знать термины: «гипотеза», «физический закон», «физическая теория», знать границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.	Введение, §1, §2
Кинематика - 8 часов								
		2	2.1	1. Механическое движение, виды движений, его характеристики.	1	Демонстрации: «Механическое движение» Решение задач Объяснение учителя п. 3-7	Знать: механическое движение и его виды; система отсчета; материальная точка; закон движения; путь и перемещение; средняя, мгновенная, и относительная скорости; прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение. Свободное падение тел. Решение типовых задач: расчет характеристик прямолинейного равномерного движения, прямолинейного равноускоренного движения, свободного падения, вращательного движения; чтение и построение графиков скорости прямолинейного равноускоренного движения, графиков скорости и движения я прямолинейного равномерного движения	§3, §7
		3	2.2	2. Равномерное и движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач.	1	Объяснение учителя п. 8-10 Решение задач.		[8, §9, §10]
		4	2.3	3. Графики	1	Объяснение		[8, §10]

				прямолинейного движения. Решение задач.		учителя п. 8-10 Решение типовых задач на чтение графика скорости, движения ПРД, запись уравнения движения		
		5	2.4	4. Скорость при неравномерном движении.	1	Объяснение учителя п. 8-11		[8, §11]
		6	2.5	5. Прямолинейное равноускоренное движение.	1	Объяснение учителя п. 13-15 Решение задач на расчет ускорения тела		[8, §13,§14,§15]
		7	2.6	7. Движение тел. Поступательное движение. Материальная точка	1	Объяснение учителя п. 20-23		[8, §20,§23]
		8	2.8	8. Контрольная работа №1 «Основы кинематики».	1	Физический диктант		

ДИНАМИКА – 11 часов
Законы механики Ньютона - 3 часа

		9	3.1	1. Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1	Анализ контрольной работы Объяснение учителя п. 22,24	Знать: определение ИСО. Принцип относительности Галилея. Законы динамики Ньютона. Гравитационная сила, закон всемирного тяготения. Силы тяжести, упругости, вес, сила реакции опоры, сила трения. Границы применимости классической механики. Уметь: решать задачи с использованием законов динамики Ньютона	[8, §22,§24]
		10	3.2	2. Понятие силы – как меры взаимодействия тел. Решение задач.	1	Доклад «И. Ньютон» Самостоятельное изучение п. 25,26		[8, §25,§26]
		11	3.3	3. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	1	Объяснение учителя п. 27-30 Демонстрация «Третий закон Ньютона» Решение задач Проверочная		[8, §27,§28,§29] [8, §30]

						<i>работа</i> «I . II законы Ньютона»		
Силы в механике - 2 часа								
		12	3.4	1. Явление тяготения. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.	1	Объяснение учителя п. 31-33	Знать: динамику периодических движений, траектории тел в гравитационном поле. Космические скорости. Уметь: описывать и объяснять движения ИСЗ, приводить примеры использования законов механики.	[8, §31,§32] [8, §33]
		13	3.5	2. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Силы упругости. Силы трения.	1	Объяснение учителя п. 34-35 Решение задач		[8, §34,35,36]
Законы сохранения – 6 часов								
		14	3.6	1. Импульс и импульс силы. Закон сохранения импульса.	1	Объяснение учителя п. 41-42	Знать: определение импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Смысл законов сохранения механической энергии. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств. Уметь: приводить примеры практического использования физических знаний законов сохранения энергии и импульса.	[8, §41,§42]
		15	3.7	2. Реактивное движение. Решение задач	1	Объяснение учителя п. 43-44		[8, §43,§44]
		16	3.8	3. Работа силы. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая.	1	Объяснение учителя п.45-48 Решение задач №2 с. 137		[8, §45,§47,§48,§51]
		17	3.9	4. Закон сохранения и превращения энергии в механики.	1	<i>Самостоятельная работа</i> «Закон сохранения импульса»		[8, §52]
		18	3.10	5. Лабораторная работа «Изучение закона сохранения механической энергии».	1	Работа по учебнику		[8, с. 324]
		19	3.11	6. Контрольная работа №2 « Основы динамики»	1	Контроль знаний учащихся		
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА								
Основы молекулярно-кинетической теории -5 ч								
		20	4.1	1. Строение вещества. Молекула. Основные	1	Анализ контрольной	Знать: историю возникновения атомистической гипотезы строения	[8, §57,§58]

				положения молекулярно- кинетической теории строения вещества.		работы Объяснение учителя п. 57-58	вещества и ее экспериментальные доказательства. Размеры и строение атомов. Строение и свойства газов. Идеальный газ. Уметь: объяснять свойства газов, жидкостей и твердых тел.	
		21	4.2	2. Экспериментальное доказательство основных положений теории. Броуновское движение.	1	Самостоятельное изучение п. 60		[8, §60]
		22	4.3	3. Масса молекул. Количество вещества.	1	Нахождение относительной молекулярной массы, молярной массы простых веществ и соединений, описание состава атома Расчет количества вещества и молярной массы		[8, §59]
		23	4.4	4. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	1	Составление таблицы сравнительной характеристики агрегатных состояний вещества		[8, §61, §62]
		24	4.5	5. Идеальный газ в молекулярно- кинетической теории.	1	Объяснение учителя п. 63		[8, §63]
Температура. Энергия теплового движения молекул -2 ч								
		25	4.6	1. Температура и тепловое равновесие.	1	Объяснение учителя п. 66	Знать: статистический подход при описании систем, состоящих из большого числа частиц. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур (Кельвина, Цельсия).	[8, §66]
		26	4.7	2. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии.	1	Объяснение учителя п. 68		[8, §68]

Свойства твердых тел и жидкостей. Газовые законы									
		27	4.8	3.Основные макропараметры газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	1	Объяснение учителя: п.70 Графическая интерпретация изопроцессов	Знать: Давление идеального газа. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Понятия: изопроцесс, изотермический процесс, изохорный процесс, изобарный процесс. Закон Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака Уметь: решать задачи на уравнение состояния идеального газа, работать с графиками газовых законов. Знать: Строение и свойства твердых тел.Упругая и пластическая деформации Закон Гука. Уметь: объяснять свойства твердых тел, процессы плавления и кристаллизации		[8, §70]
		28	4.9	4. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение.	1				[8, §72,§73], [13, §6.1, §8.7]
		29	4.10	5. Влажность воздуха и ее измерение.	1	Объяснение учителя п. 75			[8, §74]
		30	4.11	6.Твердые тела.	1	Объяснение учителя п. 75			[8, §75]
Основы термодинамики – 4 ч									
		31	4.13	1. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике.	1	Объяснение учителя п. 77,78	Знать: смысл понятия внутренняя энергия идеального газа. Первый и второй законы термодинамики. Тепловые машины. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Уметь: использовать приобретенные знания о тепловых двигателях для рационального природопользования и охраны окружающей среды.		[8, §77,§78]
		32	4.14		1	Работа по учебнику			[8, §79]
		33	4.15	3. Первый закон термодинамики. 4. Необратимость процессов в природе.	1	Заполнение таблицы «Первый закон термодинамики в изопроцессах»			[8, §80] [8, §52,§83]
		34	4.16	5. Принципы действия теплового двигателя. ДВС. Дизель. КПД тепловых двигателей.	1	Демонстрации модели теплового двигателя, объяснение учителя.			[8, §84], [13, §5.7,§5.11]
		35	4.17	6. Контрольная работа № 3. «Основы Термодинамики».	1	Контроль знаний учащихся			

Контрольных работ – 3.
Лабораторных работ – 2.

Календарно-тематическое планирование по физике.

Мякишев Г.Я. (1 часа в неделю, 35 часов)

11 класс

Дата проведения		№ урока	Тема урока	Ко л- во час ов	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки	Домашнее задание
План	Факт						
				Основы электродинамики (27 часов)			
		Электростатика -7 часов					
		1	1. Что такое электродинамика. Строение атома. Электрон.	1	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток.	Знать: понятия, физические величины и их единицы: элементарный электрический заряд; закон сохранения электрического заряда; закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля. проводников.	[8, §86]
		2	2. Электризация тел. Два рода зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Объяснение процесса электризации тел.	1			[8, §87,§88]
		3	3. Закон Кулона. Решение задач.	1			[8, §89,§90]
		4	4. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиций полей. Решение задач.	1			[8, §92,§93]
		5	5. Силовые линии электрического поля Решение задач.	1			[8, §94]
		6	6.Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1			[8, §99]

		7	7. Конденсаторы. Назначение, устройство и виды. Самостоятельная работа.	1			[8, §101,§102]
			Законы постоянного тока – 8 часов				
		8	1. Электрический ток. Сила тока.	1		Знать: понятия, физические величины и их единицы: электрический ток, сила тока, напряжение, сопротивление; условия, необходимые для существования тока, закон Ома. Знать технику безопасности при работе с электрооборудованием, приборами. Понятие и формула электрического тока.	[8, §104]
		9	2. Условия, необходимые для существования электрического тока. Решение задач.	1			[8, §105]
		10	3. Закон Ома для участка цепи. Решение задач.	1			[8, §106]
		11	4. Электрическая цепь. Последовательное и параллельное соединение проводников. Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	1		Знать : особенности последовательного и параллельного соединения проводников. Уметь: проводить расчеты силы тока, напряжения и сопротивления для участков цепи в зависимости от соединения проводников.	[8, §107, с.330]
		12	5. Работа и мощность электрического тока.	1		Знать: понятия, физические величины и их единицы: работа и мощность электрического тока. Формулы для расчета мощности и работы тока.	[8, §108]
		13	6. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1		Знать: понятия и законы: электродвижущая сила (ЭДС); закон Ома для полной электрической цепи.	[8, §109,§110]
		14	7. Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	1			[8, с. 328]
		15	8. Контрольная работа №1 «Законы постоянного тока».	1			

			Электрический ток в различных средах – 4 часа				
		16	1. Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	1		Знать: особенности электрического тока в металлах, жидкостях, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.	
		17	2. Электрический ток в полупроводниках. Применение полупроводниковых приборов.	1			
		18	3. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	1			[8, §120,§121]
		19	4. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.	1			[8, §124,§126]
			Магнитное поле – 4 часа				
		20	1. Магнитное поле, его свойства.	1		Иметь представление о существовании магнитного поля тока и действия магнитного поля на ток, о явлении электромагнитной индукции, о проблемах электрификации и охраны природы. Знать:понятия, физические величины и их единицы: индукция магнитного поля, магнитный поток, электромагнитная волна, линии магнитной индукции, напряженность электрического поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.. Уметь: проводить опыты по исследованию явления электромагнитной индукции.	[9, §1]
		21	2. Магнитное поле постоянного электрического тока.	1			[9, §2]
		22	3. Действие магнитного поля на проводник с током. Решение задач.	1			[9, §3,§5]
		23	4. Действие магнитного поля на движущейся электрический заряд.	1			[9, §6]
			Электромагнитная индукция – 4 часа				
		24	1. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции	1		Знать: физические понятия, явления, величины, единицы: индукция магнитного поля; закон электромагнитной индукции Фарадея; правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.	[9, §8 §13]
		25	2. Самоиндукция. Индуктивность.	1			[9, §14,§15]

			Электродинамический микрофон.			Объяснять: устройство электроизмерительных приборов, их практическое использование.		
		26	3. Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции».	1			[9, с.323]	
		27	4.Электромагнитное поле. Контрольная работа №2: «Магнитное поле. Законы ЭМИ».	1			[9, §17]	
			Колебания и волны – 9 часов					
			Электромагнитные колебания - 3 часа					
		28	1. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.	Знать: физические понятия, явления, величины, единицы: колебательная система, свободные колебания и условия их существования, вынужденные колебания, амплитуда, период, частота колебания.	[9, §27]	
		29	2. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1	Конденсатор и катушка в цепи переменного тока..		[9, §28]	
		30	3.Переменный электрический ток. Сопротивление в цепи переменного тока	1	Переменный ток. Активное сопротивление. Электрический резонанс		[9, §31] [9, §32-34]	
			Производство, передача и использование электрической энергии – 3 часа					
		31	1.Генерирование электрической энергии. Трансформаторы.	1	Производство, передача и потребление электрической энергии.	Знать: устройство и принцип работы генераторов переменного тока, трансформаторов. Объяснять устройство и принцип действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона; для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой	[9, §37,§38]	
		32	2.Производство и использование электрической энергии.	1			[9, §39]	
		32	3.Передача электроэнергии.	1			[9, §40]	
			Электромагнитные волны – 3 часа					
		33	1.Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	1	Создание теории электромагнитного поля Максвеллом. Источник электромагнитного поля. Передача энергии в связанной	Знать: волна, поперечные и продольные волны, длина и скорость волны. Свойства ЭМВ. Превращение энергии при колебательных движениях. Формулы: связь между скоростью, длиной и частотой волны. Объяснять принципы распространения волн в различных средах.	[9, §48,§49§54]	

					системе. Образование волн. Поперечные волны. Напряжённость электрического поля. Конечная скорость распространения волн. Связь между скоростью, длиной и частотой электромагнитных волн. Образование электромагнитных волн. Излучение волн.	Электромагнитные волны.	
		34	2. Принцип радиотелефонной связи. Простейший радиоприемник. Развитие средств связи.	1	Принципы радиосвязи и телевидения		[9, §51, §52, §57]
		35	Контрольная работа № 3: «Электромагнитные колебания и волны».	1			

Контрольных работ – 3.
Лабораторных работ – 3.

Календарно-тематическое планирование по физике.

Мякишев Г.Я. (2 часа в неделю, 68 часов)

12 класс

Дата проведения		№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Тип урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки	Виды контроля	Оборудование и материалы	Домашнее задание	
План	Факт										
		1.Оптика (26 часов)									
		1.1. Световые волны -14 ч									
		1,2	1. Скорость света.	2	Ознакомление с новым материалом.	Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Создание теории электромагнитного поля Максвеллом. Источник электромагнитного поля. Передача энергии в связанной системе. Поперечные волны. Конечная скорость распространения волн. Связь между скоростью, длиной и частотой электромагнитных волн. Образование электромагнитных волн. Излучение волн. Свет – упругая волна.	Знать понятие скорости света.	Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §59]	
		3,4	2. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение.	2	Ознакомление с новым материалом.	Принцип Гюйгенса.	Знать законы отражения и преломления света.	Устный опрос	Таблица , презентация	[9, §60,61,62]	
		5,6	Линза	2	Ознакомление с новым материалом.	Виды линз. Построение изображений в тонкой линзе.	Уметь строить изображения в линзе. Знать понятия фокуса, увеличения линзы.	Тест	Таблица , презентация	[9, §63]	
		7,8	Дисперсия света. Решение задач.	2	Ознакомление с новым материалом.	Призма. Спектр. Сложный состав белого света.	Знать понятие дисперсии света.	Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §66]	
		9,10	Интерференция света.	2	Комбинированный урок	Сложение волн. Условия минимума и максимума. Распределение энергии при сложении волн. Просветление оптики.	Знать понятие интерференции волн. Уметь объяснять усиление и ослабление волн.	Устный опрос.		[9, §68]	

		11, 12	Дифракция света. Поляризация света.	2	Комбинирова нный урок	Огибание волной препятствий. Пределы разрешения световых оптических устройств..	Знать о дифракции света.	Тест	Дифракционны е решетки, Таблица , презентация	[9, §71] [9, §73]
		13, 14	Контрольная работа.№1 « Оптика»	2	Урок проверки знаний			Письменная работа		
Дата		№	Тема урока	Кол- во часов	Тип урока	Элементы содержания	Требования к уровню подготовки	Виды контроля	Оборудование и материалы	Домашнее задание
План	Факт									
	1.2. Элементы теории относительности – 6 часов.									
		15 16	Постулаты теории относительности.	2	Урок ознакомления с новым материалом	Постулаты теории относительности Эйнштейна.	Знать о постулатах теории относительности, относительности времени, замедлении времени, релятивистском законе сложения скоростей. Знать взаимосвязи массы и энергии.	Письменный опрос.	Таблица , презентация	[9, §75,§76]
		17, 18	Релятивистская динамика. Принцип соответствия.	2	Комбинирован ный урок	Относительность времени, замедление времени, релятивистский закон сложения скоростей.		Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §78,§79]
		19, 20	Связь между массой и энергией.	2	Комбинирован ный урок	Взаимосвязь массы и энергии.		Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §80]
	1.3. Излучения и спектры – 6 часов.									
		21, 22	Виды излучений. Шкала электромагнитных излучений.		Ознакомление с новым материалом	Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Виды излучений. Шкала электромагнитных излучений.	Иметь представление о радио- и СВЧ волн в средствах связи. Знать понятие спектров излучения и поглощения.	Тест	Раздаточный материал	[9, §81,§87]
		23, 24	Спектры и спектральные аппараты Спектральный анализ		Ознакомление с новым материалом.	Спектры и спектральные аппараты. Применение спектрального анализа.		Вопросы.	Таблица , презентация	[9, §82] [9, §83,§84]
		25, 26	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновские лучи. Контрольный тест.		Комбинирова нный урок	Источники и действие инфракрасного и ультрафиолетового излучений. Рентгеновские лучи, их получение и применение.		Устный опрос	Таблица , презентация	[9, §85§86]
	2. Квантовая физика – 24 часа									
	2.1. Световые кванты – 6 часов.									
		27, 28	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.	2	Ознакомление с материалом.	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Уравнение А.	Знать понятие фотоэффекта,	Вопросы.	Таблица , презентация	[9, §88,§89]

						Эйнштейна для фотоэффекта.	уметь объяснять это понятие.			
		29 30	Фотоны. Применение фотоэффекта.	2	Комбинированный урок	Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.	Понимать принципы химического действия света.	Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §90§91]
		31 32	Давление света. Химическое действие света.	2	Ознакомление с новым материалом	Давление света. Химическое действие света. Фотография.	Уметь объяснить давление света.	Устный опрос	Таблица , презентация	[9, §92-93]
		2.2. Атомная физика – 6 часов.								
		33 34	Строение атома. Опыт Резерфорда.	2	Ознакомление с новым материалом	Планетарная модель атома.	Знать о строении атома.	Вопросы.	Таблица , презентация	[9, §94]
		35 36	Квантовые постулаты Бора.	2	Комбинированный урок	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры.	Знать о поглощении света атомами, понятие лазера, его действие.	Вопросы.	Таблица , презентация	[9, §95], [14, §6.10]
		37 38	Лазеры.	2	Комбинированный урок	Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.		Вопросы.	Таблица , презентация	[9, §97]
		2.3. Физика атомного ядра – 10 часов.								
		39 40	Открытие радиоактивности. Строение атомного ядра. Ядерные силы	2	Ознакомление с материалом.	Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра.	Знать понятие естественной радиоактивности.	Устный опрос.	Таблица , презентация	[9, §99§105]
		41 42	Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада.	2	Комбинированный урок	Энергия связи ядра.	Знать закон радиоактивного распада.	Устный опрос.	Раздаточный материал	[9, §106]
		43 44	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	2	Комбинированный урок	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.	Знать о биологическом действии радиоактивных излучений.	Тест	Таблица , презентация	[9, §107,§109,§110]
		45 46	Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.	2	Комбинированный урок	Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада.		Тест	Таблица , презентация	[9, §112,§114]
		47 48	К.Р.№2 «Квантовая физика».	2	Урок проверки знаний		Проверка ЗУНов учащихся.	Письменный опрос.	Раздаточный материал	
		2.4. Элементарные частицы -1 час								
		49	1. Физика элементарных частиц.	1	Ознакомление с материалом.	Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные	Знать о классификации элементарных частиц. Иметь	Самостоятельная работа	Таблица , презентация	[9, §115,§116]

						взаимодействия. Законы сохранения в микромире.	представление о лептонах, адронах, кварках. Объяснять устройство и принцип действия экспериментальных устройств для регистрации заряженных частиц (счётчики, камеры)			
			3. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества – 1 час							
		50	1. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества	1	Ознакомление с материалом.	Единая физическая картина мира. Физика и НТР.		Доклад о современных достижениях физики.		[9, §117]
			4. Строение Вселенной – 7 часов							
		51	1. Строение солнечной системы	1	Ознакомление с материалом.	Солнечная система.	Знать о строении солнечной системы, строении Солнца, источника её излучения. Источники излучения звёзд. Иметь представление о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Иметь представление о строении и эволюции Вселенной.		Таблица, презентация	[1, §1, §2, §11]
		52	2. Система «Земля-Луна».	1	Комбинированный урок	Наблюдение и описание движения небесных тел.		Тест	Таблица, презентация	[1, §14]
		53	3. Общие сведения о Солнце.	1	Комбинированный урок	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.		Устный опрос.	Таблица, презентация	[1, §21]
		54	4. Источники энергии и внутренне строение Солнца.	1	Комбинированный урок	Звезды и источники их энергии.		Устный опрос.	Таблица, презентация	[1, §22, §23]
		55	5. Физическая природа звезд.	1	Комбинированный урок	Физическая природа звезд.		Устный опрос.	Таблица, презентация	[1, §26]
		56	6. Наша галактика.	1	Комбинированный урок	Наша Галактика. Другие галактики.		Устный опрос.	Таблица, презентация	[2, §28]
		57	7. Происхождение и эволюция галактик и звезд.	1	Комбинированный урок	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.		Устный опрос.	Таблица, презентация	[2, §31]
			5. Повторение – 15 часов.							
		58	Повторение темы: «Механика»	1						

		59 60	Повторение темы: « Молекулярная физика».	2						
		61	Повторение темы: « Основы электродинамики»	1						
		62	2. Повторение темы « Электрический ток в различных средах».	1	Урок проверки знаний			Тест		
		63	Повторение темы: « Магнитное поле и индукция»	1	Урок проверки знаний			Тест		
		64	Повторение темы: «Колебания и волны».	1	Урок проверки знаний			Тест		
		65	Повторение темы: «Электромагнитные волны».	1	Урок проверки знаний			Тест		
		66	Повторение темы «Оптика».	1	Урок проверки знаний			Тест		
		67- 70	2. Повторение темы: «Квантовая физика».	2	Урок проверки знаний			Тест		

Количество часов в году – **68**

Количество часов в неделю – **2**

Количество плановых контрольных работ – **3**

Литература

1. Гомоюнов К.К., Кесамаллы М.Ф., Кесамаллы Ф.П. и др. Толковый словарь школьника по физике: Учеб. пособие для средней школы / под общей ред. К.К. Гомоюнова.- серия «Учебники для вузов. Специальная литература». – СПб.: изд-во «Специальная литература», изд-во «Лань», 1999. – 384 с.
2. Единый государственный экзамен: Физика: Тестовые задания для подг. к Единому гос. Экзамену: 10-11 кл. / Н.Н. Тулькибаева, А.Э. Пушкарев, М.А. Драпкин, Д.В. Климентьев. – М.: Просвещение, 2004. – 254 с.
3. Извозчиков В.А., Слуцкий А.М. Решение задач по физике на компьютере: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1999. – 256 с.
4. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Сост. Г.Н. Степанова. – 9-е изд. М.: Просвещение, 2003. – 288 с.
5. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений / Рымкевич А.П. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.
6. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2008. – 336 с.
7. Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. – 11-е изд. – М.: Просвещение, 2008. – 336 с.
8. Фронтальные лабораторные работы по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждениях: Кн. для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др.; под ред. В.А. Букова, Г.Г. Никифорова. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996. – 368 с.