

**Государственное общеобразовательное учреждение Республики Коми
«Физико-математический лицей-интернат»**

Рассмотрено

на заседании методического объединения
учителей информатики и естественнонаучных дис-
циплин
Протокол № 13 от 11.06.2021 г.

Утверждаю
Директор ГОУ РК ФМЛИ

_____ Н.М. Шутова
«31» августа 2021 г.

Согласовано

Методическим советом
Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**«Физика»
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Срок реализации 2 года

(разработана в соответствии с Федеральным государственным
образовательным стандартом среднего общего образования)

Разработчики: Юркин Валерий Михайлович,
учитель физики,
Куликов Игорь Владимирович,
учитель физики,
Говырин Владимир Иванович,
учитель физики.

**Сыктывкар
2021**

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» (далее – программа) разработана:

- на основе требований к результатам освоения учебного предмета Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413 (в ред. приказов Минобрнауки Российской Федерации от 29.12.2014г. № 1645, от 31.12.2015г. № 1578, от 29.06.2017г. № 613, от 11.12.2020г. №712);
- с учетом программ, входящих в состав Основной образовательной программы среднего общего образования ГОУ РК «ФМЛИ»;
- в соответствии с Положением о разработке, рассмотрении, утверждении, хранении рабочей программы учебного предмета, курса и учебным планом ГОУ РК «ФМЛИ».

Цели освоения учебного предмета «Физика»:

1. формирование у учащихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
2. овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объёма используемых физических понятий, терминологии и символики;
3. приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
4. овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента; овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
5. отработка умения решать физические задачи разного уровня сложности;
6. приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникативных навыков, навыков сотрудничества, навыков измерений, навыков эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
7. освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, для объяснения явлений окружающей действительности, для обеспечения безопасности жизни и охраны природы;
8. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
9. воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям; чувства гордости за российскую физическую науку.
10. развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Физика» в 10-11 классах естественнонаучного профиля входит в состав предметной области «Естественные науки».

Содержание учебного предмета «Физика» на базовом уровне структурируется на основе физических теорий и включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая и ядерная физика.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом уровне в части формирования у учащихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Физика и естественнонаучный метод познания природы

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

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.*

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

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

Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.

Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева—Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фа-

зовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Модель строения твёрдых тел. *Механические свойства твёрдых тел*. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. *Второй закон термодинамики*. Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Основы электродинамики

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

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

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

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

Колебания и волны

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращение энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс*.

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

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

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Оптика

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

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. *Спектры и спектральный анализ*. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

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

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. *Биологическое действие радиоактивных излучений.*

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Учебный предмет «Физика» входит в состав обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений для 10-11 классов естественнонаучного профиля ГОУ РК «ФМЛИ».

Класс	Учебный предмет (курс)	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
10	«Физика»	2	35	70
11	«Физика»	2	34	68
Итого за уровень среднего общего образования		2	69	138

Реализация рабочей программы учебного предмета «Физика» обеспечена учебно-методическими комплексами по физике для 10 - 11 классов предметной линии учебников под редакцией Пинского А.А., Кабардина О.Ф. (10-11) «Углублённый уровень» (М.: Просвещение, 2017) и предметной линией «Классический курс» автора Г. Я. Мякишева (М.: Просвещение, 2017). Учебники данного УМК включены в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего образования:

1. Физика. 10 класс : углублённый уровень : учебник для общеобразовательных организаций / [О. Ф. Кабардин и др.] ; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина. - 2-е изд. Москва : Просвещение, 2017 - 415 с. : ил., портр., табл., цв. ил. ; 22 см.. - (ФГОС). - Авт. указаны на обороте тит. с.. - Указ.. - Фактическая дата выхода в свет - 2016. - ISBN 978-5-09-046370-7.
2. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций : углублённый уровень / [О. Ф. Кабардин и др.] ; под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина Москва : Просвещение, 2017 - 415, [1] с. : ил., портр., табл., цв. ил. ; 22 см.. - (ФГОС). - Авт. указаны на обороте тит. л.. - Фактическая дата выхода в свет - 2016. - Указ.. - ISBN 978-5-09-049537-0.

3. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 19-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 366. : ил. - ISBN: 978-5-09-074278-8.
4. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 19-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 366. : ил. - ISBN: 978-5-09-074278-8, 978-5-09-071603-1, 978-5-09-045478-0.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике являются:

Освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями,
- закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;
- сформированность умения решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

Предметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на углубленном уровне должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять геофизические явления;
- умение решать сложные задачи;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» в 10 классе

Учащийся научится	Учащийся получит возможность научиться
Введение. Методы научного познания и физическая картина мира	
<ul style="list-style-type: none"> • понимать значение физических терминов: тело, вещество, материя; • интерпретировать результаты наблюдений или опытов. • понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, составлять конспект лекции, • различать основные признаки изученных физических моделей 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности в практической деятельности; применять научный метод познания к объяснению окружающего мира, • предлагать модели физических явлений. • указывать границы применимости этих моделей. • описывать методы исследований. • находить информацию о них в дополнительной литературе и Интернете. Участвовать в обсуждении достоверности этой информации
Механика	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать и объяснять основные свойства механических явлений: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, равновесие сил, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; • описывать свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, равнодействующая сила, сила упругости, сила трения скольжения, сила трения покоя, вес тела, импульс тела, механическая работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, КПД простого механизма, давление, архимедова сила, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначение 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (грузы из набора по механике, механические инструменты, зубчатые, фрикционные и гидравлические механизмы и др., для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде); • приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах, возобновляемых источниках энергии; • обсуждать экологические последствия исследования космического пространства; • понимать границы применимости физических законов, всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения полной механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, закон Архимеда); • приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически

<p>ния и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать механические явления, используя физические законы: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, полной механической энергии, закон Паскаля, закон Архимеда; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; • формулировать основные признаки физических моделей, используемых в механике: материальная точка, инерциальная система • отсчёта, замкнутая система, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость (на примере воды), математический маятник. 	<p><i>установленных фактов; находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.</i>
<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать и объяснять основные свойства тепловых явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел, тепловое равновесие, различные способы теплопередачи, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха; • описывать свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя, относительная влажность воздуха, среднее значение квадрата скорости молекул идеального газа, средняя кинетическая энергия молекул идеального газа; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (мензурки, термометры, манометры, калориметры и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</i> • <i>приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций, практического использования физических знаний о тепловых явлениях;</i> • <i>понимать границы применимости физических законов, всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов (газовые законы);</i> • <i>приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</i> • <i>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать ре-</i>

<ul style="list-style-type: none"> • анализировать тепловые явления и процессы, используя физические законы: газовые законы, первый закон термодинамики; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; • решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы; • формулировать основные признаки физических моделей, используемых в молекулярной физике и термодинамике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, модель двигателя внутреннего сгорания, модель паровой турбины. 	<p><i>альность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.</i></p>
<p>Электродинамика.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать и объяснять основные свойства электромагнитных явлений: электризация тел, взаимодействие электрических зарядов, нагревание проводника с током, • взаимодействие постоянных магнитов, вращение рамки с током в магнитном поле, электрический ток в газах и полупроводниках, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник током. • описывать свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, напряжённость электрического поля, работа сил однородного электрического поля, электрическая ёмкость, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, магнитная индукция, сила Ампера, магнитный поток, коэффициент трансформации, скорость и длина электромагнитной волны, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни: для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (конденсаторы, амперметры, вольтметры, счётчики электрической энергии, электродвигатели постоянного тока, трансформаторы, линзы, зеркала и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</i> • <i>приводить примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях;</i> • <i>понимать границы применимости физических законов, всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца);</i> • <i>приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</i> • <i>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использова-</i>

<p>связывающие данную физическую величину с другими величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; • решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы; • формулировать основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: точечный неподвижный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля. 	<p><i>нием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.</i></p>
--	--

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» в 11 классе

Учащийся научится	Учащийся получит возможность научиться
<i>Механические и электромагнитные колебания и волны</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • распознавать свободные и вынужденные механические и электромагнитные колебания, распространение электромагнитных волн в вакууме. • понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны. • описывать скорость и длину электромагнитной волны; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; • решать задачи, используя формулы, связывающие указанные физические величины, и физические законы; • формулировать основные признаки физических моделей, используемых в теории колебаний: идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света. 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни: для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (конденсаторы, линзы, зеркала и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; • приводить примеры практического использования физических знаний о механических и электромагнитных колебаниях электромагнитных явлениях; • приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов; • находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины с учётом погрешностей измерения.
<i>Оптика</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления света. • понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные 	<ul style="list-style-type: none"> • использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений. • получать и анализировать изображение предмета в зеркале. Обсуждать применение плоских зеркал. Изучать оптиче-

<p>фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифракция; условий интерференционных минимумов и максимумов, условий дифракционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели). • решать задачи на использование основных законов, формул и понятий волновой и геометрической оптики. 	<p><i>скую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и их коррекцию.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>приводить примеры практического использования физических знаний о волновых свойствах света и их использовании в практических целях.</i>
<p><i>Элементы теории относительности</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • описывать релятивистские явления на основе знания принципа относительности и постулатов теории относительности. • понимать основные положения релятивистской динамики, в том числе зависимость массы от скорости и связь между массой и энергией. • решать задачи на использование основных законов теории относительности. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</i> • <i>проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</i> • <i>формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета.</i>
<p><i>Квантовая физика и ядерная физика</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • описывать квантовые явления, используя физические величины: частота (длина) электромагнитного излучения, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, поглощённая доза излучения: при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины; • анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора; формулировать основные признаки физических моделей, ис- 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами (спектральные аппараты, дозиметры и др.), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</i> • <i>приводить примеры практического использования физических знаний о квантовых явлениях; понимать экологические проблемы, связанные с эксплуатацией атомных электростанций, и пути их решения, перспективы использования термоядерных реакций.</i>

<p>пользуемых в квантовой физике: планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;</p> <ul style="list-style-type: none">• распознавать и объяснять основные свойства квантовых явлений: естественная и искусственная радиоактивность, непрерывный и линейчатый спектры, радиоактивный распад, ядерные реакции, деление и синтез ядер, цепная ядерная реакция, термоядерные реакции, ионизирующее излучение;	
---	--

Тематическое планирование учебного предмета

10 класс (базовый уровень, 70 часов)						
№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ			Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	
1.	Введение. Методы научного познания и физическая картина мира.	1				
1.1	Физика и объекты ее изучения. Методы научного исследования в физике. Измерение физических величин.	1				<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.</p> <p>Приводить примеры физических величин.</p> <p>Знать понятия прямых и косвенных измерений, уметь оценивать погрешности измерений.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
2.	Механика.	35	4		5	
2.1	Различные способы описания механического движения.	1				Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по
2.2	Перемещение. Радиус-вектор.	1				

2.3	Равномерное прямолинейное движение.	1				<p>окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.</p> <p>Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость.</p> <p>Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.</p> <p>Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.</p> <p>Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел.</p> <p>Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить график зависимости</p>
2.4	Движение тела на плоскости. Средняя скорость. Мгновенная скорость.	1				
2.5	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.	1				
2.6	<i>Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения».</i>	1			1	
2.7	Свободное падение тел.	1				
2.8	<i>Лабораторная работа № 2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально».</i>	1			1	
2.9	Относительность механического движения. Закон сложения скоростей.	1				
2.10	Кинематика движения по окружности.	1				
2.11	<i>Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».</i>	1	1			
2.12	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1				
2.13	Сила. Принцип суперпозиции сил.	1				
2.14	Инертность. Масса. Второй закон Ньютона.	1				

2.15	Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	1				пути и координаты материальной точки от времени движения.
2.16	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	1				Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости.
2.17	Сила тяжести. Движение искусственных спутников Земли.	1				Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости, изменение координаты.
2.18	<i>Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»</i>	1			1	Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определенный промежуток времени.
2.19	Сила упругости. Закон Гука.	1				Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.
2.20	Вес тела. Невесомость. Перегрузки. <i>Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».</i>	1			1	Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях.
2.21	Сила трения. <i>Лабораторная работа № 5 «Измерение коэффициента трения скольжения».</i>	1			1	Знать закон Паскаля и Архимеда, условие плавания тел.
2.22	<i>Контрольная работа №2 по теме «Динамика».</i>	1	1			Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы.
2.23	Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона.	1				
2.24	Закон сохранения импульса.	1				

	Реактивное движение.					Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Готовить презентации по теме.
2.25	Центр масс. Теорема о движении центра масс.	1				
2.26	Работа силы. Мощность. КПД механизма.	1				
2.27	Механическая энергия. Кинетическая энергия.	1				
2.28	Потенциальная энергия.	1				
2.29	Закон сохранения механической энергии.	1				
2.30	<i>Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике».</i>	1	1			
2.31	Условия равновесия твердых тел.	1				
2.32	Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия.					
2.33	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля.	1				
2.34	Закон Архимеда.	1				
2.35	<i>Контрольная работа №4 по теме «Механика».</i>	1	1			
3.	Молекулярная физика и термодинамика.	22	3		4	
3.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования.	1				Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы,
3.2	Общие характеристики молекул.	1				

3.3	Температура. Измерение температуры.	1				средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ,
3.4	Газовые законы. Абсолютная шкала температур. <i>Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса».</i>	1			1	микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.
3.5	Уравнение состояния идеального газа. <i>Лабораторная работа № 7 «Изучение уравнения состояния идеального газа».</i>	1			1	Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.
3.6	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1				Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.
3.7	Температура и средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул.	1				Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
3.8	Измерение скоростей молекул газа.	1				Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
3.9	Строение и свойства твердых тел.	1				Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия.
3.10	Контрольная работа №5 по теме «Основы молекулярно-кинетической теории».	1	1			Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации,
3.11	Работа газа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	1				
3.12	Первый закон термодинамики.	1				

3.13	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	1				находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
3.14	Необратимость тепловых машин. Второй закон термодинамики.	1				Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
3.15	Тепловые машины. Цикл Карно. Экологические проблемы использования тепловых машин.	1				Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Формулировать газовые законы.
3.16	<i>Контрольная работа №6 по теме «Основы термодинамики».</i>	1	1			Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы.
3.17	Испарение и конденсация. Насыщенный пар.	1				Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар.
3.18	Кипение жидкости.	1				Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.
3.19	Влажность воздуха. <i>Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха».</i>	1			1	Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.
3.20	Плавление и кристаллизация вещества.	1				Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике,
3.21	<i>Лабораторная работа № 9 «Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества».</i>	1			1	<i>адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холо-</i>
3.22	<i>Контрольная работа №7 по теме «Изменения агрегатных</i>	1	1			

	<i>состояний вещества».</i>					дильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
4.	Электродинамика.	12	1		1	
4.1	Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.	1				Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.
4.2	Закон Кулона.	1				Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.
4.3	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.	1				Описывать принцип действия электромметра.
4.4	Графическое изображение электрических полей.	1				Формулировать закон сохранения электрического заряда,
4.5	Работа кулоновских сил. Энергия взаимодействия точечных зарядов.	1				
4.6	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1				
4.7	Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.	1				

4.8	Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.	1				условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
4.9	<i>Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора».</i>	1			1	Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
4.10	Энергия электрического поля.	1				Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.
4.11	<i>Контрольная работа №8 по теме «Электростатика».</i>	1	1			<i>Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.</i>
4.12	Повторение тем 10 класса.	1				Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов,

					<p>разность потенциалов, <i>работу электростатического поля</i>, напряжение в конкретных ситуациях.</p> <p>Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.</p> <p>Вычислять значения ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</p>
--	--	--	--	--	---

Тематическое планирование учебного предмета

11 класс (базовый уровень, 68 часов)						
№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ			Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	
1.	Электродинамика (продолжение)	25	2		1	
1.1	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сторонние силы.	1				Рассматривать различные действия электрического тока. Понимать смысл и записывать формулы определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, ЭДС, работа и мощность электрического тока. Объяснять: условия возникновения и существования постоянного тока; роль сторонних сил, действующих в источнике тока. Измерять: силу тока с помощью ампер-
1.2	Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка цепи.	1				
1.3	Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры.	1				
1.4	Соединение проводников.	1				
1.5	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.	1				
1.6	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи. Электродвижущая сила. Источники тока.	1				
1.7	<i>Лабораторная работа №1: Измерение ЭДС и</i>	1			1	

	<i>внутреннего сопротивления источника тока.</i>					метра и напряжение с помощью вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерения; сопротивление с помощью мультиметра; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура. Формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Объяснять зависимость сопротивления проводника от температуры. Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках. Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электро-
1.8	Закон Ома для полной цепи.	1				
1.9	<i>Контрольная работа №1 по теме «Постоянный электрический ток».</i>	1	1			
1.10	Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов.	1				
1.11	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.	1				
1.12	Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме.	1				
1.13	Электрический ток в полупроводниках.	1				
1.14	Полупроводниковые приборы.	1				
1.15	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.	1				
1.16	Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции.	1				
1.17	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.	1				
1.18	Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.	1				
1.19	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	1				

1.20	Магнитные свойства вещества.	1				проводности газов, полупроводников.
1.21	Опыты Фарадея. Магнитный поток.	1				Приводить примеры практического применения электролиза, полупроводниковых приборов.
1.22	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.	1				Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих магнитное поле и свойства замкнутого контура с током: модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды.
1.23	Самоиндукция. Индуктивность.	1				Наблюдать и объяснять: действие магнитного поля на проводник с током, взаимодействие двух параллельных проводников с токами, картины магнитных полей, вращение рамки с током в магнитном поле, отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле.
1.24	Энергия магнитного поля тока.	1				Формулировать: правило буравчика (правого винта), принцип суперпозиции магнитных полей, закон Ам-
1.25	<i>Контрольная работа №2 по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».</i>	1	1			

						<p>пера, правило левой руки. Понимать устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока. Наблюдать и объяснять: опыты Фарадея, используя современные приборы; явление самоиндукции. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: магнитный поток, индуктивность контура, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля тока. Понимать особенности вихревого электрического поля. Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Применять закон электромагнитной индукции при решении задач.</p>
2.	Колебания и волны.	16	1		3	
2.1	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем.	1				Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота колебаний,
2.2	Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания.	1				

2.3	Динамика колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1				циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны.
2.4	<i>Лабораторная работа №2 «Исследование колебаний математического маятника».</i>	1			1	Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность. Рассматривать:
2.5	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	1				условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности. Использовать физические модели
2.6	<i>Лабораторная работа №3 «Исследование колебаний пружинного маятника».</i>	1			1	-гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных и волновых процессов. Наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы
2.7	Механические волны. Волны в среде. Звук.	1				
2.8	<i>Лабораторная работа №4 «Определение скорости звука в воздухе».</i>	1			1	
2.9	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	1				
2.10	Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре.	1				
2.11	Вынужденные электромагнитные колебания.	1				
2.12	Переменный ток. Действующие значения силы тока и	1				

	напряжения. Резистор в цепи переменного тока.					<p>груза и жесткости пружины. Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника. Записывать уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника. Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс. Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени; проекций скорости и ускорения тела, совершающего гармонические колебания, от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза; амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменения внешней силы при резонансе;</p>
2.13	Преобразование электроэнергии. Трансформатор.	1				
2.14	Электромагнитные волны.	1				
2.15	Принципы радиосвязи и телевидения.	1				
2.16	<i>Контрольная работа №3 по теме «Механические и электромагнитные колебания и волны».</i>	1	1			

						<p>смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси X. Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха. Обсуждать: особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, вредное влияние шума на человека и животных. Понимать физический смысл характеристик звука: громкость звука, высота тона, тембр. Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения. Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Понимать</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных электромагнитных колебаний, амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны. Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами. Объяснять: причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя мо-</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>дель гармонической электромагнитной волны. Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени. Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментально свойства электромагнитных волн, спектр электромагнитных волн. Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор. Изучать принципы радиосвязи и телевидения. Приводить примеры</p>
--	--	--	--	--	--	---

						видов радиосвязи и систем передачи телевидения. Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы.
3.	Оптика.	11	1		2	
3.1	Закон прямолинейного распространения света. Плоское зеркало.	1				Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений. Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света. Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления света. Получать и анализировать изображение предмета в плоском зеркале. Обсуждать применение плоских зеркал.
3.2	Закон отражения света. Закон преломления света.	1				
3.3	Линзы. Формула тонкой линзы.	1				
3.4	Построение изображений в тонких линзах.	1				
3.5	<i>Лабораторная работа №5 «Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы».</i>	1			1	
3.6	Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	1				
3.7	Измерение скорости света. Дисперсия света.	1				
3.8	Принцип Гюйгенса. Интерференция волн.	1				
3.9	Интерференция света. Дифракция света.	1				
3.10	<i>Лабораторная работа</i>	1			1	

	<i>№6 «Исследование явлений интерференции и дифракции света».</i>					Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света. Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света. Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму. Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей). Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения. Записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы, формулу тонкой линзы, формулу определения ли-
3.11	<i>Контрольная работа № 4 по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».</i>	1	1			

						<p>нейного увеличения тонкой линзы. Применять правило знаков при использовании формулы тонкой линзы. Рассматривать ход световых лучей в тонкой собирающей и рассеивающей линзах. Рассчитывать оптическую силу тонких линз. Изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и их коррекцию. Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики.</p> <p>Рассматривать методы измерения скорости света. Получать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы. Понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифракция; условий интерференционных мини-</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>мумов и максимумов, условий дифракционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели). Наблюдать явления дисперсии, интерференции и дифракции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. Рассматривать: схему опыта Юнга по наблюдению интерференции света для получения когерентных источников света. Наблюдать: возникновение интерференционной картины в тонких пленках. Формулировать принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса - Френеля. Рассматривать дифракцию плоских световых волн на длинной узкой щели. Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики.</p>
4.	Элементы теории относительности.	2				
4.1	Законы электродинамики и	1				

	принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности.					Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления. Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью. Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний в СТО. Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл. Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО.
4.2	Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.	1				
5.	Квантовая физика. Физика атома.	5			1	
5.1	Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка.	1				Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело. Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу».
5.2	Законы фотоэффекта. Световые кванты.	1				Анализировать график зависимости интенсивности излучения
5.3	Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.	1				
5.4	Планетарная модель атома.	1				

	Опыты Резерфорда.					от частоты волны. Формулировать квантовую гипотезу Планка. Приводить значение постоянной Планка. Наблюдать и исследовать: явление фотоэффекта, непрерывный и линейчатый спектры. Исследовать зависимость силы фототока от напряжения при уменьшенной интенсивности света. Формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора. Записывать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснять на его основе законы фотоэффекта. Рассматривать: явление давления света, корпускулярно-волновой дуализм, гипотезу де Бройля. Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. Рассматривать модель атома водорода по Бору. Анализировать энергетическую диаграмму атома во-
5.5	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1				
5.6	<i>Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров».</i>	1			1	

						дорода. Объяснить происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора.
6.	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	9			1	
6.1	Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения.	1				Рассматривать методы регистрации заряженных частиц. Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция.
6.2	Закон радиоактивного распада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.3	Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.4	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.5	Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.6	Термоядерные реакции.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.7	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1				Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель
6.8	<i>Лабораторная работа №8 «Измерение</i>	1			1	Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель

	<p><i>естественного радиоактивного фона».</i></p>				<p>атомного ядра, возникновение дефекта масс. Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов. Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений. Формулировать и применять правила смещения для объяснения альфа- и бета-распадов (электронный распад). Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям. Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам. Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической массы, экологические проблемы, связанные с исполь-</p>
--	---	--	--	--	--

						<p>зованием атомных электростанций, применение радиоактивных изотопов, источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами. Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы. Измерять естественный радиационный фон. Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц. Описывать фундаментальные взаимодействия.</p>
6.9	Повторение материала за 11 класс.	1				

**Перечень контрольных работ учебного модуля «Физика»
(базовый уровень)**

10 класс

1. Контрольная работа по теме: «Кинематика».
2. Контрольная работа по теме: «Динамика».
3. Контрольная работа по теме: «Законы сохранения в механике».
4. Контрольная работа по теме: «Механика».
5. Контрольная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».
6. Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».
7. Контрольная работа по теме: «Электростатика».

11 класс

1. Контрольная работа №1 по теме «Постоянный электрический ток».
2. Контрольная работа №2 по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».
3. Контрольная работа №3 по теме «Механические и электромагнитные колебания и волны».
4. Контрольная работа № 4 по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».

Перечень лабораторных работ учебного модуля «Физика» (базовый уровень)

10 класс

1. Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения».
2. Лабораторная работа № 2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально».
3. Лабораторная работа № 3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести».
4. Лабораторная работа № 4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».
5. Лабораторная работа № 5 «Измерение коэффициента трения скольжения».
6. Лабораторная работа № 6 «Изучение изотермического процесса».
7. Лабораторная работа № 7 «Изучение уравнения состояния идеального газа».
8. Лабораторная работа № 8 «Измерение относительной влажности воздуха».
9. № 9 «Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления вещества».
10. Лабораторная работа № 10 «Измерение электрической емкости конденсатора».

11 класс

1. Лабораторная работа №1: Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Лабораторная работа №2 «Исследование колебаний математического маятника».
3. Лабораторная работа №3 «Исследование колебаний пружинного маятника».
4. Лабораторная работа №4 «Определение скорости звука в воздухе».
5. Лабораторная работа №5 «Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы».
6. Лабораторная работа №5 «Исследование явлений интерференции и дифракции света».
7. Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошных и линейчатых спектров».
8. Лабораторная работа №8 «Измерение естественного радиоактивного фона».

Дополнительная литература:

1. Физика. 10-11 классы. Рабочие программы: предметная линия учебников серии "Классический курс" : учебное пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни : [16+] / А. В. Шаталина. - Москва : Просвещение, 2017. - 91 с. : табл.; 21 см.; ISBN 978-5-09-048587-6 .
2. Физика. 10-11 классы : рабочие программы : предметная линия учебников под редакцией А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина : учебное пособие для общеобразовательных организаций : углублённый уровень / М. Ю. Королев, Е. Б. Петрова. - Москва : Просвещение, 2017. - 63 с. : табл.; 21 см.; ISBN 978-5-09-048586-9 .
3. Физика. 10-11 классы : учебное пособие : [12+] / А. П. Рымкевич. - 21-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 188 с. : ил., табл.; 22 см. - (Задачники "Дрофы"); ISBN 978-5-358-18113-7.
4. Сборник задач по физике. 10-11 классы : к учебникам Г. Я. Мякишева и др. "Физика. 10 класс", "Физика. 11 класс" (М. : Просвещение) / О. И. Громцева. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Экзамен, 2017. - 208 с. : ил.; 21 см. - (Учебно-методический комплект : УМК) (ФГОС. Физика); ISBN 978-5-377-11534-2.
5. Физика. 10-11 классы : учебное пособие : [задачник : 12+] / Н. И. Гольдфарб. - 20-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 398, [1] с. : ил.; 22 см. - (Задачники "Дрофы"); ISBN 978-5-358-18753-5.
6. Сборник задач по физике. 10-11 классы : учебное пособие для общеобразовательных учреждений : базовый уровень / Н. А. Парфентьева. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Просвещение, 2017. - 207, [2] с. : ил., табл.; 22 см. - (Классический курс); ISBN 978-5-09-028567-4 .
7. Задачи по физике : для поступающих в вузы / Г. А. Бендриков, Б. Б. Буховцев, В. В. Керженцев, Г. Я. Мякишев. - Изд. 11-е, стер. - Москва : Физматлит, 2017. - 333, [9] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-9221-1497-4.
8. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: [12+] / А. Е. Марон, Е. А. Марон. - Москва : Дрофа, 2017. - 156, [1] с. : ил., табл.; 21 см. - (Вертикаль) (ФГОС) (Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова); ISBN 78-5-358-17504-4.
9. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова : [12+] / А. Е. Марон, Е. А. Марон. - 3-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 143, [1] с. : ил., табл.; 21 см. - (ФГОС) (Вертикаль); ISBN 978-5-358-18731-3.
10. Физика. 7: учебник / А. В. Перышкин. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 224 с. : ил., цв. ил., портр., табл.; 22 см. - (ФГОС) (Вертикаль); ISBN 978-5-358-17895-3.
11. Физика. 8 : учебник / А. В. Перышкин. - 5-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 238, [1] с. : ил., цв. ил., портр., табл.; 22 см. - (ФГОС) (Вертикаль); ISBN 978-5-358-17844-1.
12. Физика. 9: учебник / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 319, [1] с. : ил., портр., цв. ил., портр., табл.; 22 см. - (ФГОС) (Вертикаль); ISBN 978-5-358-17995-0.
13. Рабочая программа по физике. 7 класс: к УМК А. В. Перышкина (М. : Дрофа) / [составитель Сергиенко Татьяна Николаевна]. - Москва : ВАКО, 2017. - 46, [2] с. : табл.; 26 см. - (Соответствует ФГОС) (Рабочие программы); ISBN 978-5-408-03377-5 .
14. Рабочая программа по физике. 8 класс: к УМК А. В. Перышкина (М. : Дрофа) / [сост. Сергиенко Татьяна Николаевна]. - 2-е изд. - Москва : ВАКО, сор. 2017. - 47, [1] с. : табл.; 26 см. - (Соответствует ФГОС); ISBN 978-5-408-03156-6 .

15. Сборник задач по физике. 7-9 классы: к учебникам А. В. Перышкина и др. "Физика. 7 класс", "Физика. 8 класс", "Физика. 9 класс" (М.: Дрофа) / А. В. Перышкин. - Изд. 19-е, перераб. и доп. - Москва : Экзамен, 2017. - 271 с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-377-11360-7.
16. Физика. 7 : дидактические материалы к учебнику А. В. Перышкина / А. Е. Марон, Е. А. Марон. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 123, [1] с. : ил., табл.; 21 см. - (ФГОС) (Вертикаль).; ISBN 978-5-358-18414-5 .
17. Дидактические материалы к учебнику А. В. Перышкина. Физика. 8 / А. Е. Марон, Е. А. Марон. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 125, [1] с. : ил., табл.; 21 см. - (ФГОС) (Вертикаль).; ISBN 978-5-358-18369-8.
18. Физика: Дидактические материалы к учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник / А. Е. Марон, Е. А. Марон. - 4-изд., стер. - Москва : Дрофа, 2017. - 125, [2]с. : ил.; 22 см. - (Вертикаль) (ФГОС).; ISBN 978-5-358-17903-3.
19. Физика. ЕГЭ. Модульный курс. Практикум и диагностика: учебное пособие для общеобразовательных организаций : [теория: систематизация знаний, практика: отработка навыков, диагностика результатов] / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо. - Москва : Просвещение, 2017. - 367 с. : ил., табл.; 26 см. - (ФИПИ) (Я сдам ЕГЭ!); ISBN 978-5-09-048544-9.
20. ЕГЭ. Физика : единый государственный экзамен : типовые экзаменационные варианты : 30 вариантов : отличный результат образования / Федеральный ин-т пед. измерений ; под ред. М. Ю. Демидовой. - Москва : Нац. образование, 2017. - 349 с. : ил., табл.; 28 см. - (ЕГЭ. ФИПИ - школе).; ISBN 978-5-4454-0896-3.
21. ЕГЭ. 1000 задач с ответами и решениями. Физика : задания для подготовки к ЕГЭ : более 1000 заданий, решения и комментарии, ответы / М. Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо. - Москва : Экзамен, 2017. - 430 с. : ил.; 21 см. - (Банк заданий ЕГЭ).; ISBN 978-5-377-11609-7.
22. Физика : тематические тестовые задания : тематические задания, задания формата ЕГЭ, диагностические и контрольные варианты экзаменационной работы, решения типовых заданий, ответы / Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова. - Москва : Экзамен, 2017. - 199 с. : ил., табл.; 29 см. - (ЕГЭ 2017).; ISBN 978-5-377-11157-3.
23. Физика : новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ / Н. С. Пурышева, Е. Э. Ратбиль. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСТ, печ. 2017. - 319 с. : ил., табл.; 21 см. - (Единый государственный экзамен).; ISBN 978-5-17-102859-6.
24. Физика : углубленный курс с решениями и указаниями : ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз / [Вишнякова Е. А., Макаров В. А., Черепецкая Е. Б., Чесноков С. С.]. - 5-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, сор. 2017. - 414 с. : ил.; 24 см. - (ВМК МГУ - школе).; ISBN 978-5-00101-133-0.
25. Физика. 11 класс: [аттестация по всем темам, к ЕГЭ шаг за шагом, система оценки знаний, соответствие программе : 6+] / [сост. Н. И. Зорин]. - Изд. 3-е. - Москва : ВАКО, 2017. - 109, [1] с. : ил., табл.; 20 см. - (Соответствует ФГОС. Контрольно-измерительные материалы).; ISBN 978-5-408-03144-3.
26. Физика. Всероссийская проверочная работа. 11 класс. Типовые задания: 10 вариантов заданий, подробные критерии оценивания, ответы / А. Ю. Легчилин ; [Центр педагогического мастерства]. - Москва : Экзамен, 2017. - 95 с. : ил., табл.; 29 см. - (ВПР. Типовые задания) (ФГОС).; ISBN 978-5-377-11957-9 .