

**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 технологического профиля входит в состав предметной области «Естественные науки».

Изучение учебного предмета «Физика» на углубленном уровне позволяет сформировать у учащихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

Особенность целеполагания для углублённого уровня состоит в том, чтобы направить деятельность учащихся на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения образования в высших учебных заведениях соответствующего профиля, а также на освоение объёма знаний, достаточного для продолжения образования и самообразования.

Содержание учебного предмета «Физика» на углубленном 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.

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 фазовых 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 10-11 классов технологического профиля ГОУ РК «ФМЛИ».

Класс	Учебный предмет (курс)	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
10	«Физика»	5	35	175
11	«Физика»	5	34	170
Итого за уровень среднего общего образования		5	69	345

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 среднего 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, 2021. – 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, 2021. – 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 дальнокоркость) 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 (углубленный уровень, 175 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.	2				
1.1	Инструктаж по технике безопасности в кабинете физики. Эксперимент и теория в процессе познания природы.	1				Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.
1.2	Моделирование объектов и явлений природы.	1				Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы.

						<p>Указывать границы применимости физических законов.</p> <p>Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте.</p> <p>Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
2.	Механика (повторительно-обобщающий курс).	34	2	10	1	
2.1	Основные понятия и уравнения кинематики.	1				<p>Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по 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.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</p> <p>Находить модуль и проекции</p>
2.2	Равномерное и равноускоренное движения.	1				
2.3	Уравнения прямолинейного равноускоренного движения.	1				
2.4	<i>Решение задач по теме: «Основные понятия и уравнения кинематики».</i>	1		1		
2.5	<i>Решение задач по теме: «Равномерное и равноускоренное движения».</i>	1		1		
2.6	Движение по окружности с	1				

	постоянной по модулю скоростью.					векторных величин, <i>выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания</i> векторных величин.
2.7	Механическое движение и его относительность.	1				Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры.
2.8	Классический закон сложения скоростей.	1				<i>Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.</i>
2.9	Основные понятия и законы динамики (законы Ньютона).	1				<i>Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате - получать новые физические величины.</i>
2.10	Силы в механике: тяжести, упругости, трения.	1				<i>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.</i>
2.11	Прямая и обратная задачи механики. Законы Кеплера.	1				<i>Оценивать реальность значений полученных физических величин.</i>
2.12	Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость.	1				<i>Владеть способами описания движения:</i>
2.13	Инерциальные системы отсчета, принцип относительности Галилея.	1				<i>координатным, векторным.</i>
2.14	Принцип суперпозиции сил.	1				Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.
2.15	<i>Решение задач по теме: «Относительность механического движения».</i>	1		1		Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.
2.16	<i>Решение задач по теме: «Движение тела под углом к горизонту».</i>	1		1		Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, <i>информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.</i>
2.17	<i>Решение задач по теме: «Закон Всемирного тяготения».</i> 1 ч	1		1		

2.18	<i>Решение задач по теме: «Законы Ньютона».</i>	1		1		<p>Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p><i>Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство. Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.</i></p> <p><i>Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете.</i></p> <p><i>Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить график зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.</i></p> <p><i>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. Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции скорости от</i></p>
2.19	<i>Лабораторная работа № 1: «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»</i>	1			1	
2.20	Вращательное движение тел.	1				
2.21	Основное уравнение динамики вращательного движения.	1				
2.22	Статика. Виды равновесия. Момент силы.	1				
2.23	Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса.	1				
2.24	Закон сохранения момента импульса.	1				
2.25	Кинетическая энергия вращающегося тела.	1				
2.26	Закон сохранения энергии в механических процессах.	1				
2.27	<i>Решение задач по теме: «Вращательное движение тел»</i>	1		1		
2.28	<i>Решение задач по теме: «Закон сохранения момента импульса».</i>	1		1		
2.29	<i>Решение задач по теме: «Закон сохранения</i>	1		1		

	энергии в механических процессах».					<p><i>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.</i></p> <p>Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</p> <p>Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, <i>выполнять исследовательские работы</i> по данным темам.</p> <p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенци-</p>
2.30	Решение задач по теме: «Условия равновесия тел».	1		1		
2.31	Механические колебания.	1				
2.32	Механические волны.					
2.33	Контрольная работа по теме: «Механика».	1	1			
2.34	Контрольная работа по теме: «Механика».	1	1			

						<p>альной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p> <p><i>Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.</i></p> <p><i>Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела.</i></p> <p><i>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела.</i></p> <p><i>Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации.</i></p> <p><i>Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</i></p> <p><i>Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости.</i></p> <p><i>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</i></p> <p><i>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.</i></p>
3.	Основы молекулярно-кинетической теории.	36	2	15	3	

3.1	Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Опыты Перрена.	1				<p>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, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</p> <p><i>Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.</i></p> <p>Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p><i>Создавать компьютерные мо-</i></p>
3.2	Взаимодействие атомов и молекул вещества. Три состояния вещества.	1				
3.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	1				
3.4	Температура и ее измерение. Абсолютная температура.	1				
3.5	<i>Решение задач по теме: «Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро».</i>	1		1		
3.6	<i>Решение задач по теме: «Число молекул, количество вещества».</i>	1		1		
3.7	<i>Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа».</i>	1		1		
3.8	<i>Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа».</i>	1		1		

3.9	Уравнение состояния идеального газа.	1				<p>дели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена.</p> <p>Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости.</p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе.</p> <p><i>Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений</i></p>
3.10	Изопроцессы. Газовые законы.	1				
3.11	Лабораторная работа № 2: «Изучение изотермического процесса».	1			1	
3.12	Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	1		1		
3.13	Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	1		1		
3.14	Решение задач по теме: «Изопроцессы в газах».	1		1		
3.15	Решение задач по теме: «Графики изопроцессов».	1		1		
3.16	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	1				
3.17	Изменения агрегатных состояний вещества. Диаграмма состояния вещества.	1				
3.18	Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.	1				
3.19	Кипение. Влажность воздуха. Точка росы.	1				
3.20	Лабораторная работа № 3:	1			1	

	«Изучение изобарного процесса».					<p><i>состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</i></p> <p>Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.</p> <p><i>Описывать свойства насыщенного пара.</i></p> <p><i>Создавать компьютерные модели динамического равновесия.</i></p> <p><i>Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра.</i></p> <p><i>Определять относительную влажность по психрометрической таблице.</i></p> <p><i>Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях.</i></p> <p>Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.</p> <p>Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения,</p>
3.21	<i>Решение задач по теме: «Насыщенные и ненасыщенные пары».</i>	1		1		
3.22	<i>Решение задач по теме: «Влажность воздуха».</i>	1		1		
3.23	<i>Решение задач по теме: «Уравнение теплового баланса».</i>	1		1		
3.24	Свойства жидкости. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.	1				
3.25	Смачивание. Капиллярные явления.	1				
3.26	Строение кристаллов. Дефекты в кристаллах.	1				
3.27	Механические свойства твердых тел. Диаграмма растяжения.	1				
3.28	Образование кристаллов в природе и получение их в технике.	1				
3.29	Фазовые переходы вещества. Плавление и отвердевание.	1				
3.30	<i>Решение задач по теме: «Смачивание. Капиллярные явления».</i>	1		1		

3.31	<i>Решение задач по теме: «Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение».</i>	1		1		коэффициент поверхностного натяжения, <i>поверхностная энергия</i> . Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.
3.32	<i>Лабораторная работа № 4: «Определение температуры плавления кристаллического вещества».</i>	1			1	<i>Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях. Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру. Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.</i>
3.33	<i>Зачётная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».</i>	1		1		<i>Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твёрдых тел, используя объёмные модели кристаллов. Приводить примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел.</i>
3.34	<i>Зачётная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».</i>	1		1		
3.35	<i>Контрольная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».</i>	1	1			
3.36	<i>Контрольная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».</i>	1	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, <i>адиабатный процесс</i> , обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её

						<p>состояние и процессы изменения состояния. <i>Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний.</i> Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём</p> <p>совершения механической работы и при теплопередаче.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p><i>Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов; находить, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</i></p>
4.	Основы термодинамики.	14	2	8	1	
4.1	Работа газа в термодинамике.	1				Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях.
4.2	Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам. Адиабатный процесс.	1				Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.
4.3	Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме.	1				<i>Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.</i>
4.4	Принцип действия и КПД тепловых машин.	1				Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.
4.5	Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики.	1				

4.6	<i>Лабораторная работа № 5: «Измерение удельной теплоемкости вещества».</i>	1			1	<p>Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p><i>Формулировать второй закон термодинамики, границы применимости, объяснять его статистический характер.</i></p> <p>Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. <i>Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.</i></p> <p><i>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i></p> <p><i>Создавать компьютерные модели тепловых машин.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.</p> <p>Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента</p>
4.7	<i>Устройство и принцип действия тепловых машин.</i>	1				
4.8	<i>Холодильные машины. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.</i>	1				
4.9	<i>Решение задач по теме: «Внутренняя энергия тела».</i>	1		1		
4.10	<i>Решение задач по теме: «Работа газа в термодинамике».</i>	1		1		
4.11	<i>Решение задач по теме: «Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам».</i>	1		1		
4.12	<i>Решение задач по теме: «Применение первого закона термодинамики к различным тепловым процессам».</i>	1		1		
4.13	<i>Решение задач по теме: «Адиабатный процесс».</i>	1		1		
4.14	<i>Решение задач по теме: «Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме».</i>	1		1		

4.15	<i>Зачётная работа по теме: «Основы термодинамики».</i>	1		1		
4.16	<i>Зачётная работа по теме: «Основы термодинамики».</i>	1		1		
4.17	<i>Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».</i>	1	1			
4.18	<i>Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».</i>	1	1			
5.	Электрическое поле.	24	2	12		
5.1	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.	1				<p>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.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.</p> <p>Описывать принцип действия электрометра.</p> <p>Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять</p>
5.2	Закон Кулона.	1				
5.3	<i>Решение задач по теме: «Закон сохранения электрического заряда».</i>	1		1		
5.4	<i>Решение задач по теме: «Закон Кулона».</i>	1		1		
5.5	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.	1				
5.6	Поток напряжённости электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.	1				
5.7	<i>Решение задач по теме: «Электрическое поле».</i>	1		1		

	Напряжённость».					уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
5.8	<i>Решение задач по теме: «Теорема Остроградского - Гаусса».</i>	1		1		Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.
5.9	Работа электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал 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.
5.10	Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряжённостью.	1				<i>Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля.</i> 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.
5.11	<i>Решение задач по теме: «Работа электрического поля при перемещении зарядов».</i>	1		1		Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов.
5.12	<i>Решение задач по теме: «Потенциал. Напряжение»</i>	1		1		<i>Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков.</i>
5.13	<i>Решение задач по теме: «Связь между напряжением и напряжённостью электрического поля»</i>	1		1		<i>Теоретически предсказывать на</i>
5.14	Проводники в электрическом поле.	1				
5.15	Диэлектрики в электрическом поле.	1				
5.16	Электрическая емкость. Конденсатор.	1				
5.17	Энергия электрического поля. Плотность энергии.	1				

5.18	Применение диэлектриков.	1				<p>основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.</p> <p>Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Описывать принцип действия электростатической защиты.</p> <p>Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей.</p> <p>Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов.</p> <p>Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля за-</p>
5.19	Самостоятельная работа по теме: «Электростатика».	1		1		
5.20	Решение задач по теме: «Проводники в электрическом поле»	1		1		
5.21	Решение задач по теме: «Соединения конденсаторов».	1		1		
5.22	Решение задач по теме: «Энергия электрического поля».	1		1		
5.23	Контрольная работа по теме: «Электростатика».	1	1			
5.24	Контрольная работа по теме: «Электростатика».	1	1			

						<p>ряженного конденсатора в конкретных ситуациях. <i>Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.</i> Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
6.	Законы постоянного тока.	16		12	2	
6.1	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной электрической цепи.	1				<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</p>
6.2	Последовательное и параллельное соединения проводников.	1				<p>Создавать компьютерные модели электрического тока. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.</p>
6.3	<i>Решение задач по теме: «Закон Ома».</i>	1		1		
6.4	Шунты и добавочные сопротивления. <i>Самостоятельная работа по теме: «Закон Ома».</i>	1		1		
6.5	<i>Лабораторная работа № 6: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</i>	1			1	<p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p>
6.6	<i>Решение задач по теме: «Законы последовательного соединения проводников».</i>	1		1		<p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, при смешанном</p>

6.7	<i>Решение задач по теме: «Законы параллельного соединения проводников».</i>	1		1		<p>соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p><i>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в программе).</i></p>
6.8	<i>Решение задач по теме: «Работа электрического тока».</i>	1		1		
6.9	<i>Решение задач по теме: «Работа электрического тока».</i>	1		1		
6.10	<i>Решение задач по теме: «Мощность электрического тока».</i>	1		1		
6.11	<i>Решение задач по теме: «Правила Кирхгофа».</i>	1		1		
6.12	<i>Решение задач по теме: «Расчет разветвленных электрических цепей».</i>	1		1		
6.13	<i>Лабораторная работа № 7: «Определение КПД электронагревателя».</i>	1			1	
6.14	<i>Решение задач по теме: «Закон Джоуля – Ленца».</i>	1		1		
6.15	<i>Решение задач по теме: «Законы постоянного тока».</i>	1		1		
6.16	<i>Самостоятельная работа по теме: «Законы постоянного тока».</i>	1		1		
7.	Электрический ток в	19		6		

	различных средах.					
7.1	Электрический ток в металлах.	1				<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p—n-переход</i>, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. <i>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</i></p> <p>Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.</p> <p>Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в</p>
7.2	Зависимость электрического сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	1				
7.3	Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.	1				
7.4	<i>Решение задач по теме: «Электрический ток в металлах».</i>	1		1		
7.5	<i>Решение задач по теме: «Зависимость электрического сопротивления от температуры».</i>	1		1		
7.6	<i>Решение задач по теме: «Электрический ток в электролитах».</i>	1		1		
7.7	Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике.	1				
7.8	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах.	1				
7.9	Виды самостоятельного разряда.	1				
7.10	Техническое использование газового разряда. Плазма.	1				

7.11	Электрический ток в вакууме.	1				<p>конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p> <p><i>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.</i></p> <p><i>Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.</i></p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p><i>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности.</i></p> <p><i>Объяснять теорию проводимости p–n-перехода. Перечислять основные свойства p–n-перехода.</i></p> <p><i>Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.</i></p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно - лучевой трубки.</p> <p>Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p><i>Описывать зависимость сопро-</i></p>
7.12	Электронные пучки и их свойства. Электронно-лучевая трубка.	1				
7.13	<i>Решение задач по теме: «Электрический ток в газах».</i>	1		1		
7.14	<i>Решение задач по теме: «Движение заряженных частиц в электрическом поле».</i>	1		1		
7.15	Полупроводники. Электрический ток в полупроводниках.	1				
7.16	Собственная и примесная проводимости полупроводников.	1				
7.17	Полупроводниковый диод. Транзистор.	1				
7.18	Полупроводниковые приборы. Термо- и фоторезисторы.	1				
7.19	<i>Зачётная работа по теме: «Электрический ток».</i>	1		1		

						<p>тивления электролитов от температуры.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества ход процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит. Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p>Перечислять основные свойства и применение плазмы.</p>
8.	Магнитное поле.	11		7	1	
8.1	Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля.	1				<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри,</p>
8.2	Линии магнитной индукции.	1				

	Магнитный поток.					<p><i>магнитная проницаемость вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля.</i></p> <p><i>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</i></p> <p><i>Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</i></p> <p><i>Формулировать закон Ампера, границы его применимости.</i></p> <p><i>Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.</i></p> <p><i>Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.</i></p> <p><i>Объяснять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.</i></p> <p><i>Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.</i></p> <p><i>Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов.</i></p> <p><i>Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.</i></p> <p><i>Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.</i></p> <p><i>Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся</i></p>
8.3	<i>Решение задач по теме: «Магнитная индукция. Магнитный поток».</i>	1		1		
8.4	<i>Сила Ампера. Решение задач по теме: «Сила Ампера».</i>	1		1		
8.5	<i>Основное уравнение магнитостатики. Закон Био-Савара-Лапласа.</i>	1				
8.6	<i>Сила Лоренца. Решение задач по теме: «Сила Лоренца».</i>	1		1		
8.7	<i>Электроизмерительные приборы. Решение задач по теме: «Электроизмерительные приборы».</i>	1		1		
8.8	<i>Решение задач по теме: «Взаимодействие токов. Сила Ампера. Магнитное поле тока».</i>	1		1		
8.9	<i>Лабораторная работа № 8: «Наблюдение действия магнитного поля на ток».</i>	1			1	
8.10	<i>Самостоятельная работа по решению задач по теме: «Магнитное поле».</i>	1		1		

8.11	Самостоятельная работа по решению задач по теме: «Магнитное поле».	1		1		заряд, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных Исследований в Дубне и на адронном коллайдере в Церне; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
9.	Электромагнитная индукция.	7		2	1	<p>Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.</p> <p>Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p><i>Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации.</i></p> <p>Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля.</p> <p><i>Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках.</i></p> <p><i>Представлять принцип действия генератора</i></p> <p style="text-align: right;"><i>действительности</i></p>
9.1	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	1				
9.2	Правило Ленца. Токи Фуко.	1				
9.3	ЭДС индукции в движущихся проводниках. <i>Решение задач по теме: «Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца».</i>	1		1		
9.4	Самоиндукция. Индуктивность. Влияние среды на индуктивность.	1				
9.5	Энергия магнитного поля. Плотность энергии.	1				
9.6	Лабораторная работа № 9: «Изучение явления электромагнитной индукции».	1			1	
9.7	<i>Решение задач по теме:</i>	1		1		

	«Энергия магнитного поля. Плотность энергии».					<p><i>электродинамического микрофона.</i></p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент.</p> <p>Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости.</p> <p>Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, <i>ЭДС индукции в движущихся проводниках</i>, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и о её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
10.	Обобщающий контроль и физический практикум.	8	2	6		
10.1	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1	1			
10.2	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1	1			
10.3	<i>Физический практикум.</i>	1		1		

10.4	<i>Физический практикум.</i>	1		1		
10.5	<i>Физический практикум.</i>	1		1		
10.6	<i>Физический практикум.</i>	1		1		
10.7	<i>Физический практикум.</i>	1		1		
10.8	<i>Физический практикум.</i>	1		1		

Тематическое планирование

11 класс (углубленный уровень, 170 часов)						
№	Раздел, тема	Всего часов	в том числе по видам работ			Характеристика основных видов учебной деятельности ученика (формируемые учебные действия)
			контрольных	практических	лабораторных	
1.	Механические колебания и волны (повторительно-обобщающий курс)	24		13	1	
1.1	Инструктаж по технике безопасности в кабинете физики. Колебательное движение. Колебательная система. Свободные колебания в идеальных колебательных системах.	1				<p>Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.</p> <p>Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем.</p> <p>Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник.</p>
1.2	Аналогия колебательного и кругового движений.	1				<p>Перечислять виды колебательного движения, их свойства.</p>
1.3	<i>Решение задач по теме: «Свободные колебания в идеальных колебательных системах».</i>	1		1		<p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.</p> <p>Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний.</p>
1.4	<i>Решение задач по теме: «Аналогия колебательного и кругового движений».</i>	1		1		<p>Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению коле-</p>

1.5	Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний. Зависимость скорости и ускорения от времени при гармонических колебаниях.	1				бательного движения параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту. <i>Изобразить графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.</i>
1.6	Колебания груза на пружине. Уравнение свободных колебаний и его решение.	1				Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника.
1.7	Математический маятник. Уравнение малых колебаний и его решение.	1				Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.
1.8	<i>Решение задач по теме: «Колебания груза на пружине».</i>	1		1		<i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</i>
1.9	<i>Решение задач по теме: «Зависимость скорости и ускорения от времени при гармонических колебаниях».</i>	1		1		<i>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины.</i> Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.
1.10	Энергетические преобразования при свободных колебаниях. Связь полной энергии с амплитудой.	1				Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах
1.11	<u>Лабораторная работа</u>	1			1	геологоразведки, часах, качелях, других устройствах,

	<i>№1</i> : «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».					об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Контролировать решение задач самим и другими учащимися
1.12	Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение.	1				
1.13	<i>Решение задач по теме: «Гармонические колебания».</i>	1		1		
1.14	<i>Решение задач по теме: «Математический маятник».</i>	1		1		
1.15	Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Явление резонанса в колебательной системе.	1				
1.16	<i>Самостоятельная работа по проверке знаний теоретического материала по теме: «Механические колебания».</i>	1		1		
1.17	Механические волны, их классификация и характеристики.	1				Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны,

1.18	Решение задач по теме: «Энергетические преобразования при свободных колебаниях. Резонанс в колебательной системе».	1		1		<p>плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</p> <p>Перечислять свойства и характеристики механических волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн.</p> <p>Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.</p> <p>Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p>
1.19	Самостоятельная работа по решению задач по теме: «Механические колебания».	1		1		
1.20	Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость и энергия упругих волн.	1				
1.21	Звуковые (акустические) волны как пример механических волн. Скорость звука, громкость, высота звука, тембр. Акустический резонанс.	1				
1.22	Когерентные волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн.	1				
1.23	Преломление волн. Дифракция волн. Решение задач по	1		1		

	<i>тема: «Механические волны».</i>					Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
1.24	<i>Решение задач по теме: «Механические волны».</i>	1		1		
2.	Электромагнитные колебания и физические основы радиотехники	31	2	15	2	
2.1	Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Сложение колебаний.	1				<p>Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, <i>автоколебания, автоколебательная система</i>, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, <i>индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока</i>, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.</p> <p>Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.</p> <p>Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</p> <p>Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных</p>
2.2	Превращения энергии в колебательном контуре. Затухающие электрические колебания.	1				
2.3	Гармонические колебания. Собственная частота колебаний в контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	1				
2.4	<i>Решение задач по теме: «Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре».</i>	1		1		
2.5	<i>Решение задач по теме: «Свободные</i>	1		1		

	электромагнитные колебания в колебательном контуре».					электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту.
2.6	Автоколебания. Генератор незатухающих, колебаний (на транзисторе).	1				<i>Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.</i> Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях.
2.7	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.	1				<i>Исследовать электромагнитные колебания.</i> <i>Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний.</i>
2.8	Действующие значения напряжения и силы тока. Активное сопротивление.	1				Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором.
2.9	<i>Решение задач по теме: «Преобразования энергии в колебательном контуре».</i>	1		1		<i>Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором.</i>
2.10	<i>Решение задач по теме: «Преобразования энергии в колебательном контуре».</i>	1		1		<i>Перечислять особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой.</i>
2.11	Индуктивное и ёмкостное сопротивление.	1				Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, ёмкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в
2.12	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Полное сопротивление.	1				
2.13	Мощность в цепи переменного тока.	1				

	Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов. Способы получения негармонических колебаний.					конкретных ситуациях. Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения. Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2.14	<i>Решение задач по теме: «Активное сопротивление и катушка в цепи переменного тока»</i>	1		1		Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2.15	<i>Решение задач по теме: «Конденсатор в цепи переменного тока».</i>	1		1		Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2.16	Преобразование электроэнергии. Трансформатор. Электродвигатель.	1				Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2.17	<u>Лабораторная работа №2: «Измерение емкостного или индуктивного сопротивления в цепи переменного тока».</u>	1			1	<i>Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и на ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</i> Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
2.18	Производство электроэнергии. Принцип работы генераторов переменного и постоянного тока.	1				Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2.19	<i>Решение задач по теме: «Закон Ома</i>	1		1		Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.

	для электрической цепи переменного тока».				
2.20	<i>Решение задач по теме: «Аналогия электромагнитных и механических колебаний».</i>	1		1	
2.21	<i>Решение задач по теме: «Мощность в цепи переменного тока».</i>	1		1	
2.22	<u>Зачётная работа по теме:</u> «Механические и электромагнитные колебания».	1		1	
2.23	<u>Зачётная работа по теме:</u> «Механические и электромагнитные колебания».	1		1	
2.24	<u>Самостоятельная работа по решению задач по теме:</u> «Электромагнитные колебания».	1		1	
2.25	Генератор трёхфазного тока. Линейные и фазовые напряжения. Асинхронный трёхфазный двигатель.	1			
2.26	<u>Лабораторная работа</u>	1			1

	№3*: «Изменение числа витков в обмотках трансформатора» (неоцениваемая). Повторение раздела.					
2.27	Передача и использование электрической энергии в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте.	1				
2.28	Решение задач по теме: «Трансформатор».	1		1		
2.29	<u>Контрольная работа по теме:</u> «Механические и электромагнитные колебания».	1	1			
2.30	<u>Контрольная работа по теме:</u> «Механические и электромагнитные колебания».	1	1			
2.31	Решение задач по теме: «Производство, преобразование, передача и использование электроэнергии».	1		1		
3.	Электромагнитные волны	13		6		
3.1	Электромагнитное поле.	1				Давать определения понятий: электромагнитное

	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн и их свойства.					поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.
3.2	Волновые явления (отражение, преломление электромагнитных волн).	1				Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.
3.3	Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1				Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.
3.4	Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1		1		Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.
3.5	Интерференция, дифракция, поляризация электромагнитных волн	1				Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации.
3.6	Эффект Доплера. Изобретение радио А. С. Поповым.	1				Сравнивать механические и электромагнитные волны.
3.7	Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.	1				Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.
3.8	Решение задач по теме: «Волновые явления».	1		1		Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования.
3.9	<u>Самостоятельная работа по решению задач по теме:</u>	1		1		

	«Электромагнитные волны».					<i>Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприемника.</i>
3.10	Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи в России.	1				<i>Осуществлять радиопередачу и радиоприём.</i>
3.11	<u>Самостоятельная работа по теме:</u> «Механические и электромагнитные волны».	1		1		<i>Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и в Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</i>

						Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3.12	Решение задач по теме: «Волновые явления».	1		1		
3.13	Решение задач по теме: «Электромагнитные волны».	1		1		
4.	Световые волны и оптические приборы	30	2	13	4	
4.1	Развитие взглядов на природу света. Свет как электромагнитная волна. Скорость света.	1				Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн.
4.2	Интерференция света. Когерентность. Спектральное разложение света при интерференции. Стоячие волны.	1				Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.
4.3	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. <u>Лабораторная работа №4*</u> : «Наблюдение интерференции и дифракции света» (неоцениваемая).	1			1	Формулировать принцип
4.4	Дифракционная решетка.	1				

	Дифракционный спектр. Измерение длины световой волны.					<p>Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины.</p> <p>Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.</p> <p>Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и <i>рассеивающей</i> линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки, <i>оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD).</i></p> <p><i>Перечислять области применения интерференции</i></p>
4.5	<i>Решение задач по теме: «Интерференция света».</i>	1		1		
4.6	<i>Решение задач по теме: «Интерференция света».</i>	1		1		
4.7	Понятие о голографии. Поляризация света и ее применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Дисперсионный спектр. Спектроскоп.	1				
4.8	Электромагнитные излучения разных длин волн: радиоволны, инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучение. Свойства и применения этих излучений.	1				
4.9	Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Закон прямолинейного распространения	1				

	света. Принцип Ферма. Закон отражения света.					<i>света, дифракции света, поляризации света.</i>
4.10	<i>Решение задач по теме: «Дифракция света».</i>	1		1		Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.
4.11	<i>Решение задач по теме: «Дифракция света».</i>	1		1		<i>Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</i>
4.12	Закон преломления света. Полное отражение.	1		1		
4.13	<u>Лабораторная работа №5: «Измерение показателя преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластинки или призмы».</u>	1			1	Конструировать модели телескопа и/или микроскопа. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. <i>Планировать деятельность по выполнению и проводить исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</i>
4.14	Плоское и сферическое зеркало. Построение изображений.	1				Находить в литературе и в Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, их научной работе, о её значении для современной науки.
4.15	<i>Решение задач по теме: «Волновая оптика».</i>	1		1		Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.
4.16	<i>Решение задач по теме: «Законы геометрической оптики».</i>	1		1		Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
4.17	Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая аберрация.	1				Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света.
4.18	<u>Лабораторная работа</u>	1			1	Участвовать в обсуждении

	<u>№6:</u> «Измерение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы».					<p>этих теорий и современных взглядов на природу света. <i>Указывать границы применимости геометрической оптики.</i> Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
4.19	Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.	1				
4.20	<i>Решение задач по теме: «Законы геометрической оптики».</i>	1		1		
4.21	<i>Решение задач по теме: «Зеркала».</i>	1		1		
4.22	Световой поток. Сила света. Освещенность. Закон освещенности. Субъективные и объективные характеристики излучения.	1				
4.23	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.	1				
4.24	<u>Лабораторная работа №7:</u> «Оценка длины световой волны по наблюдениям дифракции от щели».	1			1	
4.25	<i>Решение задач по теме: «Линзы».</i>	1		1		

4.26	Решение задач по теме: «Линзы».	1		1		
4.27	Решение задач по теме: «Оптические приборы».	1		1		
4.28	<u>Контрольная работа по теме:</u> «Геометрическая и волновая оптика».	1	1			
4.29	<u>Контрольная работа по теме:</u> «Геометрическая и волновая оптика».	1	1			
4.30	<u>Зачётная работа по теме:</u> «Световые волны».	1		1		
5.	Элементы теории относительности	9		4		
5.1	Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.	1				<p>Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</p> <p><i>Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</i></p>
5.2	Релятивистский закон сложения скоростей. Основные следствия теории относительности и их экспериментальная проверка.	1				<p>Формулировать постулаты СТО.</p> <p><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>

5.3	Релятивистская динамика. Зависимость массы тела от скорости.	1				<i>Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</i>
5.4	Релятивистские законы сохранения.	1				<i>Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.</i>
5.5	<i>Решение задач по теме: «Релятивистский закон сложения скоростей».</i>	1		1		
5.6	<i>Решение задач по теме: «Основные следствия теории относительности».</i>	1		1		Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия.
5.7	Закон взаимосвязи массы и энергии для системы частиц.	1				Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна.
5.8	<i>Решение задач по теме: «Закон взаимосвязи массы и энергии».</i>	1		1		Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
5.9	<u>Самостоятельная работа по теме: «Элементы теории относительности».</u>	1		1		
6.	Квантовая физика. Световые кванты.	10		5		
6.1	Возникновение учения о квантах. Квантовая гипотеза Планка.	1				Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта,

6.2	Фотоэлектрический эффект. Теория и законы фотоэффекта.	1				<p>Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова.</p> <p>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.</p> <p>Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
6.3	Фотон, его энергия и импульс. Применение фотоэффекта в технике. Химические действия света и их применение.	1				
6.4	Давление света. Опыты Лебедева.	1				
6.5	Решение задач по теме: «Законы фотоэффекта».	1		1		
6.6	Решение задач по теме: «Теория фотоэффекта».	1		1		
6.7	Решение задач по теме: «Фотон, его энергия и импульс».	1		1		
6.8	Волновые и квантовые свойства света. Эффект Комптона.	1				
6.9	Решение задач по теме: «Фотон, его энергия и импульс».	1		1		
6.10	<u>Самостоятельная работа по теме: «Световые кванты».</u>	1		1		

7.	Квантовая физика. Физика атома.	10		4	1	
7.1	Опыты и явления, подтверждающие сложное строение атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома.	1				<p>Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное и вынужденное излучение света</i>.</p> <p>Описывать опыты Резерфорда.</p> <p>Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, <i>находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме</i>.</p> <p><i>Описывать опыты по дифракции электронов.</i></p> <p><i>Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</i></p> <p><i>Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.</p> <p>Выделять роль российских</p>
7.2	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1				
7.3	Спектры излучения и поглощения. Опыт Франка и Герца. <u>Лабораторная работа №8*</u> : «Наблюдение линейчатого спектра водорода» (неоцениваемая).	1			1	
7.4	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределённостей.	1				
7.5	Понятие о квантовой механике. Многоэлектронные атомы. Вынужденное	1				

	излучение. Понятие о нелинейной оптике.					учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
7.6	<i>Решение задач по теме: «Модель атома водорода по Бору».</i>	1		1		
7.7	<i>Решение задач по теме: «Модель атома водорода по Бору».</i>	1		1		
7.8	Лазеры, их применение в технике. Роль советских ученых в создании квантовых генераторов.	1				
7.9	<i>Решение задач по теме: «Соотношение неопределенностей. Лазеры».</i>	1		1		
7.10	<i>Самостоятельная работа по теме: «Физика атома».</i>	1		1		
8.	Физика атомного ядра.	15		5	1	
8.1	Атомное ядро и элементарные частицы. Ядерные силы. Энергия связи атомного ядра.	1				Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i> , дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i> , период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход
8.2	Открытие естественной радиоактивности. Состав	1				

	радиоактивного излучения. Изотопы. Правило смещения.					ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.
8.3	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1				Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.
8.4	Свойства ионизирующих излучений и их применение. Понятие о дозе излучения и о биологической защите.	1				Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.
8.5	Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц.	1				<i>Перечислять и описывать свойства ядерных сил.</i> Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.
8.6	<i>Решение задач по теме: «Энергия связи атомного ядра».</i>	1		1		Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов.
8.7	<i>Решение задач по теме: «Энергия связи атомного ядра».</i>	1		1		Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества.
8.8	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	1				<i>Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.</i> Наблюдать треки альфа-частиц в камере
8.9	Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции.	1				
8.10	Ядерный реактор.	1				
8.11	<i>Решение задач по теме:</i>	1		1		

	«Радиоактивность».					<i>Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</i>
8.12	<i>Решение задач по теме: «Закон радиоактивного распада».</i>	1		1		
8.13	Термоядерная реакция. Создание и удержание высокотемпературной плазмы. Токамак. Развитие ядерной энергетики.	1				Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции.
8.14	<i>Лабораторная работа № 9: «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».</i>	1			1	Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. <i>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</i>
8.15	<i>Решение задач по теме: «Энергический выход ядерных реакций».</i>	1		1		Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
9.	Элементарные частицы.	7	1	3		
9.1	Элементарные частицы.	1				Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны,

	Античастицы. Позитрон. Превращения пары электрон-позитрон в гамма-излучение и обратно.					адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.
9.2	Взаимные превращения элементарных частиц. Спектры элементарных частиц. Классификация элементарных частиц.	1				Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц.
9.3	Законы сохранения в микромире. Кварки. Типы физических взаимодействий в природе.	1				Называть основные виды ускорителей элементарных частиц. Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.
9.4	Зачётная работа по теме: «Квантовая физика».	1		1		Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
9.5	<i>Решение задач по теме: «Элементарные частицы».</i>	1		1		
9.6	<i>Решение задач по теме: «Элементарные частицы».</i>	1		1		
9.7	<i>Контрольная работа по теме: «Квантовая физика».</i>	1	1			
10.	Обобщающее повторение. Физический практикум.	21	2	8		

10.1	Абсолютная и относительная погрешность измерений.	1			
10.2	Погрешность прямых измерений.	1			
10.3	Погрешности косвенных измерений.	1			
10.4	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ (по тексту СтатГрада).	1	1		
10.5	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ (по тексту СтатГрада).	1	1		
10.6	<i>Обобщающая лекция по теме: «Физика и научно-техническая революция».</i>	1			
10.7	<i>Обобщающая лекция по теме: «Современная научная картина мира».</i>	1			
10.8	Обобщающее повторение по теме: «Механика».	1			
10.9	Физический практикум.	1		1	
10.10	Физический практикум.	1		1	
10.11	Обобщающее повторение по теме: «Механика».	1			
10.12	Обобщающее повторение по теме:	1			

	«МКТ и термодинамика».					
10.13	Обобщающее повторение по теме: «МКТ и термодинамика».	1				
10.14	Физический практикум.	1		1		
10.15	Физический практикум.	1		1		
10.16	Обобщающее повторение по теме: «Электродинамика».	1				
10.17	Обобщающее повторение по теме: «Электродинамика».	1				
10.18	Физический практикум.	1		1		
10.19	Физический практикум.	1		1		
10.20	Физический практикум.	1		1		
10.21	Физический практикум.	1		1		

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

10 класс

1. Контрольная работа по теме: «Механика».
2. Контрольная работа по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории».
3. Контрольная работа по теме: «Основы термодинамики».
4. Контрольная работа по теме: «Электростатика».
5. Итоговая контрольная работа.

11 класс

1. Контрольная работа по теме: «Механические и электромагнитные колебания».
2. Контрольная работа по теме: «Геометрическая и волновая оптика».
3. Контрольная работа по теме: «Квантовая физика».
4. Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ (по тексту СтатГрада).

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

10 класс

1. Лабораторная работа № 1: «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»
2. Лабораторная работа № 2: «Изучение изотермического процесса».
3. Лабораторная работа № 3: «Изучение изобарного процесса».
4. Лабораторная работа № 4: «Определение температуры плавления кристаллического вещества».
5. Лабораторная работа №5: «Измерение удельной теплоемкости вещества».
6. Лабораторная работа №6: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».
7. Лабораторная работа № 7: «Определение КПД электронагревателя».
8. Лабораторная работа № 8: «Наблюдение действия магнитного поля на ток».
9. Лабораторная работа № 9: «Изучение явления электромагнитной индукции».

11 класс

1. Лабораторная работа №1: «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».
2. Лабораторная работа №2: «Измерение емкостного или индуктивного сопротивления в цепи переменного тока».
3. Лабораторная работа №3*: «Измерение числа витков в обмотках трансформатора» (неоцениваемая).
4. Лабораторная работа №4*: «Наблюдение интерференции и дифракции света» (неоцениваемая).
5. Лабораторная работа №5: «Измерение показателя преломления стекла с помощью плоскопараллельной пластинки или призмы».
6. Лабораторная работа №6: «Измерение главного фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы».
7. Лабораторная работа №7: «Оценка длины световой волны по наблюдениям дифракции от щели».
8. Лабораторная работа №8*: «Наблюдение линейчатого спектра водорода» (неоцениваемая).
9. Лабораторная работа № 9: «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».

**Перечень заданий физического практикума учебного модуля «Физика»
(углубленный уровень)**

10 класс

Механика

1. Исследование равномерного прямолинейного и равноускоренного прямолинейного движений.
2. Наблюдение свободного падения тел в трубке Ньютона.
3. Изучение движения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.
4. Изучение инертности тел.
5. Изучение взаимодействия тел.
6. Наблюдение возникновения силы упругости.
7. Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением.
8. Изучение трения покоя и трения скольжения.
9. Определение положения центра масс тела.
10. Изучение видов равновесия твердых тел.

Основы молекулярно-кинетической теории. Основы термодинамики.

1. Наблюдение диффузии в жидкостях и газах.
2. Наблюдение сил притяжения и сил отталкивания между молекулами.
3. Изучение теплового равновесия.
4. Наблюдение теплового расширения жидкостей.
5. Наблюдение теплового расширения твердых тел.
6. Изучение адиабатического процесса.
7. Наблюдение испарения, конденсации, кипения, плавления и кристаллизации тел.
8. Наблюдение поверхностного натяжения жидкости, явлений смачивания и несмачивания, капиллярных явлений.

Электрическое поле. Законы постоянного тока. Электрический ток в различных средах.

1. Наблюдение электризации тел.
2. Наблюдение электризации через влияние.
3. Исследование картин электрических полей.
4. Изучение электростатической индукции проводников и поляризации диэлектриков.
5. Наблюдение различных действий электрического тока.
6. Наблюдение возникновения электропроводности электролитов.
7. Наблюдение возникновения электрического тока в газах.
8. Наблюдение самостоятельного и несамоостоятельного разрядов.
9. Наблюдение возникновения электрического тока в вакууме.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

1. Наблюдение магнитного взаимодействия токов.
2. Изучение действия магнитного поля на рамку с током.
3. Исследование картин магнитных полей.
4. Наблюдение явления электромагнитной индукции.
5. Наблюдение явления самоиндукции.

11 класс

Электромагнитные колебания и физические основы электротехники

1. Определение индуктивности катушки.
2. Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа.
3. Изучение резонанса в электрическом колебательном контуре.

4. Изучение устройства и работы трансформатора.
5. Измерение КПД генератора переменного тока.
6. Изучение закона Ома для цепи переменного тока.
7. Гармонический анализ негармонических электрических колебаний.

Электромагнитные волны и физические основы радиотехники

1. Измерение скорости электромагнитной волны.
2. Измерение длины электромагнитной волны.
3. Изучение электронно-лучевого осциллографа и применение его к исследованию периодических процессов.

Световые волны и оптические приборы

1. Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
2. Градуирование спектроскопа и измерение длины световой волны.
3. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
4. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.

Квантовая физика

1. Изучение явления фотоэффекта.
2. Исследование радиоактивных излучений с помощью газоразрядного счетчика.
3. Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц.
4. Изучение зависимости мощности излучения нити лампы накаливания от температуры.

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 .