

АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ВОРКУТА»  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 12» г. Воркуты  
«ВОРКУТА» КАР КЫТШЛОН МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЮКДИСА АДМИНИСТРАЦИЯ  
«12 №-а шбр учреждение» Воркута карсаМуниципальнбйввелбдан учреждение  
169908, Республика Коми, г. Воркута, ул. Возейская, д. 8  
Тел.: (82151) 6 -28-77 Факс: 8-82151-6-93-10 E-mail: komischool12@mail.ru

РАССМОТРЕНА  
на заседании ШМО  
учителей естественно-научного цикла  
Протокол № 1  
от 31 августа 2018 года



## Рабочая программа учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

уровень среднего общего образования  
срок реализации программы 2 года

Рабочая программа учебного предмета составлена  
в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом  
среднего общего образования,  
с учетом Примерной основной образовательной программы  
среднего общего образования

Составитель  
Балашова Марина Сергеевна,  
учитель физики

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» (углубленный уровень) разработана  
- **в соответствии с** Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (с изменениями и дополнениями)

- **с учётом** примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления учащихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

**Цели и задачи** изучения учебного предмета «Физика» на углубленном уровне:

- формирование у учащихся физического мышления, умения систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач;

- формирование умения анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у учащихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

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

Программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ.

Программа учебного предмета «Физика» (углубленный уровень) реализуется в рамках предметной области «Естественные науки».

Количество часов на изучение программы по годам обучения:

<b>Класс</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во часов в год</b>
10 класс	5	180
11 класс	5	170
<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>350</b>

Промежуточная аттестация по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень) проводится в форме:

<b>Класс</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
10 класс	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ
11 класс	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ

*\*Формы промежуточной аттестации могут изменяться при внесении изменений в Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся или Учебный план учреждения.*

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)**

### **2.1. Личностные результаты:**

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация учащихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность учащихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность учащихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность учащихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность учащихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений учащихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения учащихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность учащихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия учащихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие учащихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности

## **2.2. Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– 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 цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **2.3. Предметные результаты:**

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам предметной области «Естественные науки», **предметные результаты** освоения предмета «Физика» (углубленный уровень) отражают:

- 1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) 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;
- 4) сформированность умения решать физические задачи;
- 5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- 7) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих учащихся) (если такие учащиеся в учреждении есть).
- 8) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- 9) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- 10) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 11) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- 12) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*
- *усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*
- *использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

### 3. Содержание учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

#### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. 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. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

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

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

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

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

Предмет и задачи 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.* Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел.*

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

#### **Электродинамика**

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

Постоянный электрический ток. 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. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

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

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

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

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

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

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

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

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

### **Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

### **Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

#### **Прямые измерения:**

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

#### **Косвенные измерения:**

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

#### **Наблюдение явлений:**

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

#### **Исследования:**

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопротектов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

#### **Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):**

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска;

- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
  - при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
  - квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
  - скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
  - напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
  - угол преломления прямо пропорционален углу падения;
  - при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;
- Конструирование технических устройств:
- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
  - конструирование рычажных весов;
  - конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
  - конструирование электродвигателя;
  - конструирование трансформатора;
  - конструирование модели телескопа или микроскопа.

**4. Тематическое планирование учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)  
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

**10 класс**

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов	Основные виды учебной деятельности
1	Физика и естественно-научный метод познания природы	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Излагать свои мысли, обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников (на материале подготовки дискуссии «Физика — наука для всех или удел единиц»);</li> <li>• измерять физические величины;</li> <li>• оценивать границы погрешностей измерений (в том числе и при построении графиков);</li> <li>• указывать границы примени</li> </ul>
2	Механика	72	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представлять механическое движение тела в аналитической и графической формах (уравнения и графики зависимости координат и проекций скорости от времени);</li> <li>• определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени;</li> <li>• экспериментально исследовать различные виды движения;</li> <li>• классифицировать виды, уравнения движения;</li> <li>• моделировать различные виды движения (например, на уровне аналитического описания и экспериментальной проверки своего движения в течение определенного промежутка времени);</li> <li>• приобретать опыт письменной коммуникации (например, при написании эссе «Моя система отсчета»);</li> <li>• использовать различные источники информации (например, при определении значения и происхождения терминов «вектор» и «скаляр»);</li> <li>• применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>• измерять массу тела;</li> <li>• измерять силы взаимодействия тел;</li> <li>• различать принципы измерения различных физических величин;</li> <li>• вычислять значение сил по известным значениям масс, взаимодействующих тел и их ускорений (а также уметь решать и обратную задачу);</li> <li>• — проверять экспериментально результаты</li> </ul>

			<p>теоретических расчетов сил, ускорений, масс;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел;</li> <li>• различать неинерциальные системы отсчета;</li> <li>• объяснять природу сил инерции;</li> <li>• измерять и вычислять импульс тела;</li> <li>• применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии;</li> <li>• измерять и вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела;</li> <li>• вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле;</li> <li>• определять потенциальную энергию упругодеформированного тела;</li> <li>• применять закон сохранения механической энергии для замкнутой системы взаимодействующих тел;</li> <li>• анализировать баланс энергий в системе тел, между которыми действует сила трения;</li> </ul>
3	Молекулярная физика и термодинамика	42	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять эксперименты, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию;</li> <li>• понимать взаимосвязь между строением газообразных, жидких, твердых тел и физическими параметрами, описывающими данные состояния;</li> <li>• оперировать физическими понятиями/процессами/явлениями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах;</li> <li>• применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</li> <li>• находить параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа;</li> <li>• определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>;</li> <li>• исследовать экспериментально зависимости <math>p(T)</math>, <math>V(T)</math>, <math>p(V)</math>;</li> <li>• Решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории;</li> <li>• объяснять с точки зрения статистической физики смысл термодинамических параметров;</li> <li>• измерять количество теплоты в процессах теплопередачи;</li> <li>• рассчитывать количество теплоты, необходимое</li> </ul>

			<p>для осуществления процесса с теплопередачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса перехода вещества из одной фазы в другую;</li> <li>• рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное/полученное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики;</li> <li>• рассчитывать работу, совершенную газом/над газом, по графику зависимости <math>p(V)</math>;</li> <li>• вычислять работу газа, совершенную при изменении состояния по замкнутому циклу;</li> <li>• рассчитывать КПД тепловой машины;</li> <li>• объяснять принципы действия тепловых/холодильных машин;</li> <li>• объяснять процессы взаимоперехода различных фаз;</li> <li>• измерять влажность воздуха;</li> <li>• объяснять процессы, происходящие в поверхностном слое жидкости;</li> <li>• доказывать прямую пропорциональную зависимость поверхностной энергии от площади поверхности жидкости;</li> <li>• объяснять кристаллическое строение твердого тела;</li> <li>• объяснять изменение объема тела при плавлении и отвердевании;</li> <li>• анализировать влияние процессов плавления льда и кристаллизации воды на окружающую среду;</li> <li>• объяснять механизмы теплового линейного и объемного расширения тел; — доказывать экспериментально зависимость объема твердых тел от температуры;</li> <li>• доказывать выполнение закона Гей-Люссака;</li> <li>• исследовать «форму» распределения молекул идеального газа по скоростям;</li> <li>• исследовать свойства идеальной тепловой машины;</li> <li>• исследовать механизм теплового взаимодействия;</li> <li>• представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.)</li> </ul>
4	Электродинамика	58	<ul style="list-style-type: none"> <li>• экспериментально доказывать, что электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий</li> <li>• Объяснять механизм электризации тел;</li> <li>• записывать закон Кулона в векторном виде;</li> <li>• вычислять силы взаимодействия точечных зарядов;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять напряженность электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов;</li> <li>• вычислять потенциал электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов;</li> <li>• измерять разность потенциалов;</li> <li>• измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора;</li> <li>• вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора;</li> <li>• измерять силу тока, напряжение, электрического тока;</li> <li>• измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;</li> <li>• выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрической цепи;</li> <li>• анализировать цепи постоянного тока, содержащие источник ЭДС;</li> <li>• применять правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей;</li> <li>• объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ;</li> <li>• аргументировать границы применимости закона Ома;</li> <li>• применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация</li> <li>• соблюдать требования техники безопасности при работе с электрическими приборами;</li> <li>• владеть способами оказания первой помощи при травмах, связанных с электрическим лабораторным оборудованием и бытовыми электрическими устройствами;</li> <li>• оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Повторение</b>	<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• структурировать изученную на уроках информацию в нужной форме;</li> <li>• проводить самооценку, рефлексию.</li> </ul>
	<b>Всего</b>	<b>180</b>	

## 11 класс

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов	Основные виды учебной деятельности
1	Электродинамика	74	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать аналитически и графически магнитное поле тока;</li> <li>• сопоставлять характеристики электрического и магнитного полей;</li> <li>• доказывать непотенциальность магнитных сил;</li> <li>• вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле;</li> <li>• вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;</li> <li>• исследовать явление электромагнитной индукции;</li> <li>• объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции;</li> <li>• вычислять энергию магнитного поля;</li> <li>• объяснять принцип действия электродвигателя;</li> <li>• объяснять магнитные свойства веществ;</li> <li>• представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</li> <li>• оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</li> <li>• Классифицировать колебания;</li> <li>• Объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока;</li> <li>• объяснять и исследовать принцип действия трансформатора;</li> <li>• Объяснять механизм возникновения электромагнитных волн;</li> <li>• исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона;</li> <li>• объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема;</li> <li>• изображать схему простейшего радиоприемника;</li> <li>• представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</li> <li>• оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте;</li> <li>• применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;</li> <li>• строить изображения предметов, даваемые линзами;</li> <li>• рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;</li> <li>• рассчитывать оптическую силу линзы;</li> <li>• измерять фокусное расстояние линзы;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать микроскоп и телескоп как оптические приборы при решении экспериментальных/ исследовательских задач;</li> <li>• исследовать закон преломления света;</li> <li>• измерять показатель преломления света при помощи микроскопа;</li> <li>• измерять фокусное расстояние рассеивающей линзы;</li> <li>• наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света;</li> <li>• определять длину световой волны при помощи дифракционной решетки;</li> <li>• определять спектральные границы чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки;</li> <li>• собирать действующие оптические системы;</li> <li>• исследовать интерференцию и дифракцию света;</li> <li>• представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</li> <li>• оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте</li> </ul>
2	<b>Основы специальной теории относительности</b>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять особенности скорости света в вакууме;</li> <li>• определять следствия принципа относительности Эйнштейна;</li> <li>• выявлять связь массы и энергии;</li> <li>• определять энергию частицы;</li> <li>• определять энергию покоя</li> <li>• усвоить основные элементы теории относительности.</li> </ul>
3	<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра</b>	51	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснять механизм излучения света атомом;</li> <li>• классифицировать виды излучений;</li> <li>• наблюдать фотоэлектрический эффект;</li> <li>• объяснять законы фотоэффекта;</li> <li>• рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;</li> <li>• определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света;</li> <li>• наблюдать линейчатые спектры;</li> <li>• рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;</li> <li>• исследовать линейчатый спектр;</li> <li>• объяснять принцип действия лазера;</li> <li>• наблюдать действие лазера;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять длину волны частицы с известным значением импульса;</li> <li>• рассчитывать энергию связи атомных ядер;</li> <li>• определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада;</li> <li>• вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде;</li> <li>• определять продукты ядерной реакции;</li> <li>• осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке социальной акции на уровне семьи/школы/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»);</li> <li>• классифицировать элементарные частицы;</li> <li>• применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Строение Вселенной</b>	<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять особенности теорий строения Солнечной системы;</li> <li>• рассматривать Звезды как источник энергии;</li> <li>• классифицировать звезды по свечению;</li> <li>• рассматривать этапы эволюции Вселенной;</li> <li>• знакомиться с галактиками. Рассказывают о временных парадоксах Вселенной;</li> <li>• знакомиться с темной материей и энергией.</li> </ul>
<b>5</b>	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>23</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть методами научного познания на предметном и межпредметном уровнях (например, при выделении общего и различного в механизмах;</li> <li>• структурировать изученную на уроках информацию в нужной форме;</li> <li>• проводить самооценку, рефлекссию;</li> <li>• применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)</li> </ul>
	<b>Всего</b>	<b>170</b>	

Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень)  
10 класс

№ урока	№ урока в разделе	Тема урока	Сроки (неделя)
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы (5 часов)</b>			
1	1	Вводный инструктаж по ТБ. Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира.	1
2	2	Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.	1
3	3	Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы.	1
4	4	Физические законы и теории. Физическая картина мира.	1
5	5	<b>Контрольная работа по итогам повторения изученного</b>	1
<b>Механика (72 часа)</b>			
6	1	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Основные понятия и уравнения кинематики	2
7	2	Основные характеристики движения точки: траектория, координата, путь, перемещение, скорость, ускорение	2
8	3	Равномерное прямолинейное движение. Уравнения и графики зависимости кинематических величин от времени	2
9	4	Решение задач по теме: «Равномерное движение»	2
10	5	Равноускоренное движение. Уравнения и графики зависимости кинематических величин от времени	2
11	6	Решение задач по теме: «Равноускоренное движение»	3
12	7	Движение тела под действием силы тяжести. Ускорение свободного падения.	3
13	8	Движение тел, брошенных под углом к горизонту.	3
14	9	Решение задач по теме "Движение тела под действием силы тяжести"	3
15	10	Решение задач по теме "Движение тела под действием силы тяжести"	3
16	11	Решение графических задач на свободное падение тел.	4
17	12	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. Период и частота	4
18	13	Решение задач по теме «Движение по окружности».	4
19	14	Инвариантные и относительные величины в кинематике.	4
20	15	Решение задач по теме "Относительность движения"	4
21	16	Подготовка к контрольной работе по теме «Кинематика».	5
22	17	<b>Контрольная работа по теме «Кинематика».</b>	5
23	18	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Основные понятия и законы динамики	5
24	19	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 1 «Измерение массы тела»</i>	5
25	20	Сила. Сила упругости.	5
26	21	Сила трения. Сложение сил.	6
27	22	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	6
28	23	Второй закон Ньютона.	6
29	24	Третий закон Ньютона.	6
30	25	Движение тела под действием нескольких сил.	6

31	26	Движение тела под действием нескольких сил.	7
32	27	Движение тела под действием нескольких сил по наклонной плоскости.	7
33	28	Движение связанных тел.	7
34	29	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 2 «Измерение сил и ускорений»</i>	7
35	30	Движение точки по окружности под действием нескольких сил	7
36	31	Решение задач по теме "Движение точки по окружности под действием нескольких сил"	8
37	32	Подготовка к контрольной работе по теме «Динамика»	8
38	33	<b>Контрольная работа по теме «Динамика»</b>	8
39	34	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Прямая и обратная задача механики. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, центр тяжести	8
40	35	Решение задач по теме: «Сила тяжести. Движение тел в гравитационном поле Земли».	8
41	36	Законы Кеплера. Движение планет. Определение масс небесных тел	9
42	37	Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости	9
43	38	Решение задач по теме "Движение небесных тел и их искусственных спутников"	9
44	39	Принцип относительности Галилея. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.	9
45	40	Вес тела. Невесомость. Перегрузки.	9
46	41	Решение задач по теме "Вес тела. Невесомость. Перегрузки"	10
47	42	Решение задач на движение системы тел	10
48	43	Вращательное движение тел. Момент силы.	10
49	44	Момент инерции	10
50	45	Условия равновесия твердого тела.	10
51	46	Решение задач по теме: «Условие равновесия тела с закрепленной осью вращения».	11
52	47	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	11
53	48	Решение задач по теме: «Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела». Самостоятельная работа.	11
54	49	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	11
55	50	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №3 «Измерение импульса тела»</i>	11
56	51	Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса».	12
57	52	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».	12
58	53	Работа силы. Механическая мощность.	12
59	54	Кинетическая энергия.	12
60	55	Потенциальная энергия.	12
61	56	Решение задач по теме «Работа. Мощность. Энергия».	13
62	57	Закон сохранения полной механической энергии.	13
63	58	Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии».	13
64	59	Применение закона сохранения энергии к решению задач на абсолютно упругое и неупругое столкновение тел.	13
65	60	Решение задач на применение законов сохранения импульса и энергии.	13
66	61	Подготовка к контрольной работе по теме «Законы сохранения в	14

		механике».	
67	62	<b>Контрольная работа по теме: «Законы сохранения в механике»</b>	14
68	63	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Механические колебания. Характеристики колебаний.	14
69	64	Свободные колебания. Период свободных колебаний математического и пружинного маятников.	14
70	65	Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.	14
71	66	Вынужденные колебания. Резонанс.	15
72	67	Энергетическое описание колебаний.	15
73	68	Решение задач по теме «Механические колебания»	15
74	69	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны.	15
75	70	Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция	15
76	71	Звуковые волны.	16
77	72	<b>Контрольная работа по теме «Механика»</b>	16
<b>Молекулярная физика и термодинамика (42 часа)</b>			
78	1	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Размеры и масса молекул	16
79	2	Решение задач по теме: «Основные положения МКТ».	16
80	3	Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.	16
81	4	Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц.	17
82	5	Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории».	17
83	6	Уравнение состояния идеального газа.	17
84	7	Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	17
85	8	Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	17
86	9	Изопроцессы в газах.	18
87	10	Решение задач по теме: «Изопроцессы в газах».	18
88	11	Графическое представление изопроцессов.	18
89	12	Решение задач по теме: «Графическое представление изопроцессов».	18
90	13	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №4 «Исследование зависимости объема газа от температуры при постоянном давлении».</i>	18
91	14	Подготовка к контрольной работе по теме «Основы МКТ»	19
92	15	<b>Контрольная работа по теме «Основы МКТ».</b>	19
93	16	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Агрегатные состояния и фазовые переходы.	19
94	17	Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкости.	19
95	18	Влажность воздуха.	19
96	19	Решение задач по теме «Влажность воздуха».	20
97	20	Поверхностное натяжение жидкостей.	20
98	21	Капиллярные явления.	20
99	22	Решение задач по теме: «Поверхностное натяжение жидкостей. Капиллярные явления».	20
100	23	Кристаллические тела. Механические свойства твердых тел.	20
101	24	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 5 «Наблюдение роста кристаллов из раствора»</i>	21
102	25	Решение задач по теме: «Механические свойства твердых тел».	21

103	26	Самостоятельная работа по теме «Агрегатные состояния вещества».	21
104	27	Внутренняя энергия и способы её изменения.	21
105	28	Работа газа при расширении и сжатии в термодинамике.	21
106	29	Первый закон термодинамики.	22
107	30	Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	22
108	31	Адиабатный процесс.	22
109	32	Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики».	22
110	33	Решение графических задач на применение первого закона термодинамики.	22
111	34	Решение графических задач на применение первого закона термодинамики.	23
112	35	Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.	23
113	36	Решение задач по теме: «Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества».	23
114	37	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 6 «Измерение удельной теплоты плавления льда»</i>	23
115	38	Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины.	23
116	39	Решение задач по теме: «Тепловые двигатели».	24
117	40	Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.	24
118	41	Тепловые машины и охрана природы.	24
119	42	<b>Контрольная работа по теме «Основы Термодинамики»</b>	24
<b>Электродинамика (58 часов)</b>			
120	1	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.	24
121	2	Закон Кулона.	25
122	3	Решение задач по теме «Закон Кулона».	25
123	4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля.	25
124	5	Принцип суперпозиции электрических полей.	25
125	6	Решение задач по теме: «Применение закона Кулона при решении задач на равновесие зарядов».	25
126	7	Работа сил электрического поля.	26
127	8	Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.	26
128	9	Решение задач по теме: «Потенциал электрического поля. Разность потенциалов».	26
129	10	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	26
130	11	Самостоятельная работа по теме: «Электростатика».	26
131	12	Электрическая емкость. Конденсатор.	27
132	13	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 7 «Измерение емкости конденсатора»</i>	27
133	14	Соединение конденсаторов: последовательное и параллельное.	27
134	15	Решение задач по теме «Конденсатор. Соединение конденсаторов».	27
135	16	Энергия электрического поля.	27
136	17	Подготовка к контрольной работе по теме «Электростатика»	28
137	18	<b>Контрольная работа по теме «Электростатика»</b>	28
138	19	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Постоянный электрический ток. Условия существования постоянного тока.	28
139	20	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	28
140	21	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 8 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»</i>	28
141	22	Закон Ома для полной цепи.	29

142	23	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 9 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»</i>	29
143	24	Последовательное и параллельное соединение проводников.	29
144	25	Правила Кирхгофа.	29
145	26	Расчет электрических цепей.	29
146	27	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи».	30
147	28	Решение задач по теме «Законы постоянного тока».	30
148	29	Самостоятельная работа по теме «Законы постоянного тока»	30
149	30	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	30
150	31	<b>Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока»</b>	30
151	32	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Электрический ток в металлах.	31
152	33	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.	31
153	34	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.	31
154	35	Электролиз. Законы Фарадея.	31
155	36	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа No 10 «Измерение элементарного электрического заряда»</i>	31
156	37	Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в вакууме.	32
157	38	Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.	32
158	39	Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.	32
159	40	Решение задач по теме «Постоянный электрический ток в различных средах».	32
160	41	Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах»	32
161	42	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Магнитное поле. Магнитная индукция.	33
162	43	Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера.	33
163	44	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.	33
164	45	Решение задач по теме «Движение заряженных частиц в магнитном поле».	33
165	46	Решение задач по теме «Движение заряженных частиц в магнитном поле».	33
166	47	Магнитное поле в веществе.	34
167	48	Электроизмерительные приборы.	34
168	49	<b>Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ.</b>	34
169	50	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.	34
170	51	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа № 11 «Измерение магнитной индукции»</i>	34
171	52	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	35
172	53	Правило Ленца.	35
173	54	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	35
174	55	Явление самоиндукции. Индуктивность	35
175	56	Энергия магнитного поля.	35
176	57	Подготовка к контрольной работе по теме «Магнитное поле».	36
177	58	<b>Контрольная работа по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</b>	36

<b>Повторение (3 часа)</b>			
178	1	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Повторение по теме «Механика».	36
179	2	Повторение по теме «Молекулярная физика».	36
180	3	Повторение по теме «Электродинамика».	36

Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень)  
11 класс

№ урока	№ урока в разделе	Тема урока	Сроки (неделя)
<b>Электродинамика (74 часа)</b>			
1	1	Вводный инструктаж по ТБ. Колебательная система. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Характеристики гармонических колебаний.	1
2	2	Сложение колебаний.	1
3	3	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.	1
4	4	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1
5	5	<b>Контрольная работа по итогам повторения изученного.</b>	1
6	6	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. Уравнение колебаний. Формула Томсона.	2
7	7	Вынужденные электромагнитные колебания.	2
8	8	Переменный ток.	2
9	9	Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения.	2
10	10	Индуктивное и емкостное сопротивление. Катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.	2
11	11	Решение задач по теме "Колебательный контур"	3
12	12	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Полное сопротивление цепи переменного тока.	3
13	13	Решение задач по теме "Закон Ома в цепи переменного тока".	3
14	14	Мощность в цепи переменного тока.	3
15	15	Резонанс в электрических цепях переменного тока	3
16	16	Решение задач по теме "Переменный ток"	4
17	17	Трансформатор.	4
18	18	Решение задач по теме "Трансформатор"	4
19	19	Производство, передача и потребление электрической энергии.	4
20	20	Самостоятельная работа по теме "Электромагнитные колебания".	4
21	21	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле.	5
22	22	Электромагнитные волны. Открытие электромагнитных волн.	5
23	23	Скорость распространения и свойства электромагнитных волн.	5
24	24	Свойства электромагнитных волн.	5
25	25	Спектр электромагнитных излучений. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	5
26	26	Решение задач по теме "Электромагнитные волны".	6
27	27	Изобретение радио. Принципы радиосвязи.	6
28	28	Телевидение.	6
29	29	Развитие средств связи.	6
30	30	Решение задач по теме "Электромагнитные колебания и волны".	6
31	31	Решение задач по теме "Электромагнитные колебания и волны".	7
32	32	<b>Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны».</b>	7
33	33	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Решение задач по	7

		теме "Электромагнитные колебания и волны".	
34	34	Свет как электромагнитная волна. Скорость света.	7
35	35	Когерентность. Интерференция света.	7
36	36	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.	8
37	37	Применение интерференции. Интерферометры. Просветление оптики.	8
38	38	Решение задач по теме "Интерференция света"	8
39	39	Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля.	8
40	40	Дифракция от круглого экрана и круглого отверстия.	8
41	41	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа « Наблюдение волновых свойств света: интерференция и дифракция»</i>	9
42	42	Дифракционная решетка.	9
43	43	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа « Определение длины световой волны».</i>	9
44	44	Решение задач по теме "Дифракция. Дифракционная решетка".	9
45	45	Решение задач по теме "Дифракционная решетка".	9
46	46	Самостоятельная работа по теме "Интерференция и дифракция света".	10
47	47	Дисперсия света.	10
48	48	Спектральный анализ. Спектроскоп и спектрограф.	10
49	49	Поляризация света. Практическое применение поляризации.	10
50	50	Решение задач по теме «Волновая оптика».	10
51	51	Решение задач по теме «Волновая оптика».	11
52	52	<b>Контрольная работа по теме «Волновая оптика».</b>	11
53	53	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Решение задач по теме "Волновая оптика".	11
54	54	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространения света в однородной среде.	11
55	55	Законы отражения и преломления света.	11
56	56	Решение задач по теме "Законы отражения и преломления света".	12
57	57	Решение задач по теме "Законы отражения и преломления света".	12
58	58	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа «Определение показателя преломления среды»</i>	12
59	59	Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика.	12
60	60	Решение задач по теме "Полное внутреннее отражение".	12
61	61	Зеркала. Плоское зеркало.	13
62	62	Построение изображений в зеркалах.	13
63	63	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	13
64	64	Построение изображений в линзах.	13
65	65	Решение задач по теме "Построение изображений в линзе".	13
66	66	Формула тонкой линзы	14
67	67	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа "Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз"</i>	14
68	68	Решение задач по теме "Линзы. Формула тонкой линзы"	14
69	69	Решение задач по теме "Формула тонкой линзы"	14
70	70	Глаз как оптическая система.	14
71	71	Оптические приборы.	15
72	72	Решение задач по теме "Геометрическая оптика".	15
73	73	Решение задач по теме "Геометрическая оптика".	15
74	74	<b>Контрольная работа по теме «Геометрическая оптика»</b>	15
<b>Основы специальной теории относительности (8 часов)</b>			

75	1	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Решение задач по теме "Геометрическая оптика".	15
76	2	Инвариантность модуля скорости света в вакууме.	16
77	3	Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.	16
78	4	Пространство и время в специальной теории относительности.	16
79	5	Энергия, импульс и масса в релятивистской динамике	16
80	6	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	16
81	7	Решение задач по теме "Основы специальной теории относительности"	17
82	8	Самостоятельная работа по теме "Основы специальной теории относительности"	17
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (51 час)</b>			
83	1	Предмет и задачи квантовой физики.	17
84	2	Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.	17
85	3	Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г.Столетова, законы фотоэффекта.	17
86	4	Фотон.	18
87	5	Решение задач по теме "Фотоны".	18
88	6	Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	18
89	7	Решение задач по теме "Фотоэффект"	18
90	8	Решение задач по теме "Фотоэффект".	18
91	9	Применение фотоэффекта.	19
92	10	Химическое действие света.	19
93	11	Давление света. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.	19
94	12	Корпускулярно-волновой дуализм света.	19
95	13	Решение задач по теме "Квантовая физика"	19
96	14	Решение задач по теме "Квантовая физика"	20
97	15	<b>Контрольная работа по теме "Квантовая физика"</b>	20
98	16	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Решение задач по теме "Квантовая физика".	20
99	17	Доказательства сложной структуры атомов.	20
100	18	Модели строение атома.	20
101	19	Квантовые постулаты Бора	21
102	20	Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.	21
103	21	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц.	21
104	22	Дифракция электронов.	21
105	23	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	21
106	24	Спонтанное и вынужденное излучение света.	22
107	25	Состав и строение атомного ядра. Изотопы.	22
108	26	Ядерные силы.	22
109	27	Дефект массы и энергия связи ядра.	22
110	28	Решение задач по теме "Строение атома. Энергия связи ядра"	22
111	29	Самостоятельная работа по теме "Строение атома. Энергия связи ядра"	23
112	30	Радиоактивность. Виды радиоактивных распадов.	23
113	31	Закон радиоактивного распада.	23
114	32	Решение задач по теме "Закон радиоактивного распада"	23
115	33	Решение задач по теме "Закон радиоактивного распада"	23

116	34	Свойства ионизирующих излучений	24
117	35	Методы регистрации ионизирующих излучений	24
118	36	Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.	24
119	37	Цепная реакция деления ядер.	24
120	38	Решение задач по теме "Ядерные реакции"	24
121	39	Самостоятельная работа по теме "Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада"	25
122	40	Ядерный реактор. Применение ядерных реакторов.	25
123	41	Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.	25
124	42	Решение задач по теме "Ядерная физика".	25
125	43	Решение задач по теме "Ядерная физика".	25
126	44	<b>Контрольная работа по теме "Ядерная физика"</b>	26
127	45	Коррекция знаний по итогам контрольной работы. Решение задач по теме "Ядерная физика".	26
128	46	Элементарные частицы.	26
129	47	Превращения элементарных частиц.	26
130	48	Ускорители элементарных частиц.	26
131	49	Классификация элементарных частиц.	27
132	50	Законы сохранения в микромире.	27
133	51	Фундаментальные взаимодействия.	27
<b>Строение Вселенной (14 часов)</b>			
134	1	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.	27
135	2	Солнечная система. Планеты Солнечной системы и их спутники	27
136	3	Малые тела Солнечной системы.	28
137	4	Солнце	28
138	5	Звезды и источники их энергии. Классификация звезд.	28
139	6	Эволюция Солнца и звезд.	28
140	7	Галактика. Строение Галактики	28
141	8	Другие галактики.	29
142	9	Большая Вселенная. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.	29
143	10	Представление об эволюции Вселенной.	29
144	11	Темная материя и темная энергия.	29
145	12	Решение задач по теме "Строение Вселенной"	29
146	13	Решение задач по теме "Строение Вселенной"	30
147	14	Самостоятельная работа по теме "Строение Вселенной"	30
<b>Обобщающее повторение (23 часа)</b>			
148	1	Повторение по теме "Основы кинематики"	30
149	2	Решение задач по теме "Основы кинематики"	30
150	3	Повторение по теме "Основы динамики"	30
151	4	Решение задач по теме "Основы динамики"	31
152	5	Повторение по теме "Законы сохранения"	31
153	6	Решение задач по теме "Законы сохранения"	31
154	7	Повторение по теме "Молекулярная физика"	31
155	8	Решение задач по теме "Молекулярная физика"	31
156	9	Повторение по теме "Термодинамика"	32
157	10	Решение задач по теме "Термодинамика"	32
158	11	Повторение по теме "Электростатика"	32
159	12	Решение задач по теме "Электростатика"	32
160	13	Повторение по теме "Постоянный электрический ток. Электрический	32

		ток в различных средах"	
161	14	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах"	33
162	15	<b>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</b>	33
163	16	<b>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</b>	33
164	17	Повторение по теме "Магнитное поле"	33
165	18	Решение задач по теме "Магнитное поле"	33
166	19	Повторение по теме "Колебания и волны"	34
167	20	Решение задач по теме " Колебания и волны"	34
168	21	Обобщающее повторение курса физики	34
169	22	Обобщающее повторение курса физики	34
170	23	Обобщающее повторение курса физики	34