

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 31 КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА ВОЛГОГРАДА»

Утверждено  
на педагогическом совете  
МОУ СШ № 31  
от 31.08.2023 г. № 02

Введено в действие  
приказом по МОУ СШ № 31  
от 31.08.2023 г. №126  
Директор МОУ СШ № 31

\_\_\_\_\_ С.А. Павлык

Согласовано  
на МО учителей предметов  
политехнического цикла  
30.08.2023 г., протокол № 01

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Физика»  
для 11 класса  
(углубленный уровень)  
на 2023 - 2024 учебный год**

Учитель физики  
Долгова Ирина Васильевна

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по физике (углубленного уровня) на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения программы среднего общего образования Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371, а также ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания.

### **Цели решаемые при реализации рабочей программы:**

- формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- формирование 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;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

### **Место учебного предмета в учебном плане**

**11 класс**

**Количество часов в год: 170;**

**Количество часов в неделю: 5**

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углубленный уровень)**

### **I. Планируемые личностные результаты**

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

ориентация обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся 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 дост

ойнству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

## **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся 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;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование 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 обучающихся 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, бережные 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;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся 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 обучающихся:**

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

## **2. Планируемые метапредметные результаты**

### **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.

### **3. Планируемые предметные результаты ...**

#### ***В процессе изучения курса физики углубленного уровня в 11 классе обучающийся научится:***

понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные

положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

описывать методы получения научных астрономических знаний;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о

рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;  
применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;  
проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;  
работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;  
проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

### **Содержание обучения в 11 классе.**

#### *Раздел 4. Электродинамика.*

##### Тема 4. Магнитное поле.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

#### *Демонстрации.*

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

##### Тема 5. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

*Демонстрации.*

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

*Раздел 5. Колебания и волны.*

Тема 1. Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника.

Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.

Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

*Демонстрации.*

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.



Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

*Демонстрации.*

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Оциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{v}$  в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

*Демонстрации.*

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

*Демонстрации.*

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.*

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

*Раздел 6. Основы специальной теории относительности.*

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности.

Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

*Раздел 7. Квантовая физика.*

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина.

Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.  
Определение длины волны лазерного излучения.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Наблюдение линейчатого спектра.  
Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.  
Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.  
Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.  
Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.  
Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения.  
Дозиметрия.  
Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.  
Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.  
Методы регистрации и исследования элементарных частиц.  
Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.  
Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.  
Единство физической картины мира.  
Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).  
Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.  
Изучение поглощения бета-частиц алюминием.  
*Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.*  
Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.  
Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.  
Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.  
Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.  
Солнечная система.  
Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.  
Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.  
Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.  
Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.  
Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.  
Нерешённые проблемы астрономии.  
Ученические наблюдения.  
Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.  
Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.  
*Физический практикум.*  
Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

*Обобщающее повторение.*

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

*Межпредметные связи.*

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: Решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

### **Учебно-методический комплект:**

Мякишев Т.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М./Под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. М. Просвещение.

### **Дополнительная литература для учеников:**

1. А.П. Рымкевич. Физика. Задачник. 10 – 11 кл.: Пособие для общеобразовательных учебных заведений – 6 –е изд., стереотип. – М.: Дрофа
2. Сборник задач по физике. 10-11 кл., Парфентьева Н.А. , -М.: Просвещение

### **Учебно-методическое оснащение учебного процесса.**

Интернет-ресурсы:

- Библиотека - всё по предмету «Физика». - Режим доступа : <http://www.proshkolu.ru>
- Видеоопыты на уроках. - Режим доступа: <http://fizika-class.narod.ru>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа : <http://school-collection.edu.ru>

Интересные материалы к урокам физики по темам; тесты по темам; наглядные пособия к урокам. - Режим доступа : <http://classfizika.narod.ru>

[narod.ru](http://classfizika.narod.ru)

Цифровые образовательные ресурсы. - Режим доступа : <http://www.openclass.ru>

Электронные учебники по физике. - Режим доступа : <http://www.fizika.ru>

Информационно-коммуникативные средства:

Открытая физика 1.1 (CD).

Живая физика. Учебно-методический комплект (CD).

От плуга до лазера 2.0 (CD).

Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия (все предметы) (CD).

Виртуальные лабораторные работы по физике (10-11 кл.) (CD).

1С:Школа. Физика. 7-11 кл. Библиотека наглядных пособий (CD).

Электронное приложение к книге Н. А. Янушевской «Повторение и контроль знаний по физике на уроках и внеклассных мероприятиях, 10-11 классы» (CD).

**Материалы и документы, представленные на различных сайтах используемые при разработке рабочей программы и подготовке к урокам:**

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)- образовательный

[www.ed.gov.ru](http://www.ed.gov.ru) – документы правительства об образовании

[www.metodika.ru](http://www.metodika.ru) – методика

[www.prosv.ru](http://www.prosv.ru) - сайт издательства «Просвещение»

## Тематическое планирование 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>					
1.1	Магнитное поле	14	2		
1.2	Электромагнитная индукция	13	1		
Итого по разделу		27			
<b>Раздел 2. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>					
2.1	Механические колебания	10			
2.2	Электромагнитные колебания	15	1		
2.3	Механические и электромагнитные волны	10	1		
2.4	Оптика	25	2		
Итого по разделу		60			
<b>Раздел 3. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</b>					
3.1	Основы СТО	5	1		
Итого по разделу		5			
<b>Раздел 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</b>					
4.1	Корпускулярно-волновой дуализм	15	1		
4.2	Физика атома	5			
4.3	Физика атомного ядра и элементарных частиц	5			

Итого по разделу		25			
<b>Раздел 5. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ</b>					
5.1	Элементы астрономии и астрофизики	12			
Итого по разделу		12			
<b>Раздел 6. ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>					
6.1	Физический практикум	16		16	
Итого по разделу		16			
<b>Раздел 7. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>					
7.1	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении курса физики 10 – 11 классов	15	1		
Итого по разделу		15			
Резервное время		10			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		170	7	16	



## Поурочное планирование 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Вводный инструктаж по охране труда. Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1				
2	Первичный инструктаж на рабочем месте. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1				
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1				
4	Сила Ампера, её направление и модуль	1				
5	Решение задач	1				
6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1				
7	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1				
8	Входная контрольная работа.	1	1			
9	Анализ контрольной работы. Работа силы Лоренца	1				
10	Решение задач	1				
11	Магнитное поле в веществе.	1				

	Ферромагнетики, пара- и диамагнетики					
12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1				
13	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				
14	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1				
15	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1				
16	ЭДС индукции	1				
17	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1				
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1				
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1				
20	Решение задач	1				
21	Правило Ленца	1				
22	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	1				
23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1				
24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1				
25	Решение задач	1				
26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1				
27	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1	1			
28	Анализ контрольной работы.	1				

	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания					
29	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1				
30	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1				
31	Амплитуда и фаза колебаний	1				
32	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	1				
33	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1				
34	Автоколебания	1				
35	Решение задач	1				
36	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1				
37	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1				
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1				
39	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1				
40	Закон сохранения энергии в идеальном	1				

	колебательном контуре					
41	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1				
42	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1				
43	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1				
44	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1				
45	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1				
46	Резонанс в электрической цепи	1				
47	Решение задач	1				
48	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1				
49	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1				
50	Решение задач	1				
51	Решение задач	1				
52	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1				
53	Механические волны. Характеристики механических волн	1				
54	Свойства механических волн	1				

55	Звук. Характеристики звука	1				
56	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1				
57	Решение задач	1				
58	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1				
59	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1				
60	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1				
61	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1				
62	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1	1			
63	Анализ контрольной работы. Свет. Закон прямолинейного распространения света	1				
64	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1				
65	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1				
66	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1				
67	Решение задач на применение законов	1				

	отражения и преломления света					
68	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1				
69	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1				
70	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	1				
71	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1				
72	Глаз как оптическая система	1				
73	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1				
74	Скорость света и методы ее измерения	1				
75	Дисперсия и интерференция света	1				
76	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1			
77	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1				
78	Решение задач	1				
79	Применение интерференции	1				
80	Дифракция света	1				
81	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1				
82	Повторный инструктаж на рабочем месте. Решение задач	1				
83	Поперечность световых волн. Поляризация света	1				

84	Решение задач	1				
85	Световые явления в природе	1				
86	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1				
87	Контрольная работа по теме «Оптика»	1	1			
88	Анализ контрольной работы. Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1				
89	Постулаты специальной теории относительности	1				
90	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1				
91	Энергия и импульс релятивистской частицы	1				
92	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1				
93	Равновесное тепловое излучение	1				
94	Закон смещения Вина	1				
95	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1				
96	Энергия и импульс фотона	1				
97	Фотоэффект. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1				
98	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1				

99	Давление света. Опыты П. Н. Лебедева	1				
100	Волновые свойства частиц	1				
101	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1				
102	Корпускулярно-волновой дуализм	1				
103	Дифракция электронов на кристаллах	1				
104	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1				
105	Решение графических задач	1				
106	Решение расчётных задач	1				
107	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1	1			
108	Анализ контрольной работы. Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1				
109	Постулаты Бора	1				
110	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1				
111	Спонтанное и вынужденное излучение света	1				
112	Лазер	1				
113	Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1				



114	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1				
115	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1				
116	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов	1				
117	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1				
118	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1				
119	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	1				
120	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1				
121	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие	1				

	звёзды, планеты, их видимое движение					
122	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1				
123	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1				
124	Звезды главной последовательности	1				
125	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1				
126	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1				
127	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1				
128	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1				
129	Нерешённые проблемы астрономии	1				
130	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов"	1		1		
131	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера"	1		1		
132	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции"	1		1		

133	Физический практикум по теме "Изучение движения нитяного маятника"	1		1		
134	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		1		
135	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		1		
136	Физический практикум по теме "Изучение трансформатора"	1		1		
137	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		1		
138	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла"	1		1		
139	Физический практикум по теме "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		1		
140	Физический практикум по теме "Получение изображения в системе из двух линз"	1		1		
141	Физический практикум по теме "Измерение длины световой волны"	1		1		
142	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном"	1		1		

	поле)"					
143	Физический практикум по теме "Наблюдение линейчатого спектра"	1		1		
144	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра"	1		1		
145	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта"	1		1		
146	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1				
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1				
148	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира	1				
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1				
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1				
152	Обобщение и систематизация знаний по	1				

	теме "Статика твердого тела"					
153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1				
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1				
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1				
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1				
157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1				
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1				
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1				
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1				
161	Итоговая контрольная работа	1	1			
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1				
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1				
164	Резервный урок. Обобщение и	1				

	систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"					
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1				
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1				
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1				
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1				
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1				
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	7	16		

