


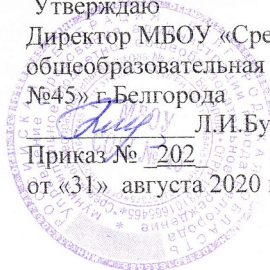


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №45» г. Белгорода

«Рассмотрено»  
Руководитель МО  
 М.Е.Аладына  
Протокол № 1 от  
«28» августа 2020 года

«Согласовано»  
Зам.директора МБОУ  
«Средняя  
общеобразовательная школа  
№45» г.Белгорода  
 Е.Ю.Сухорукова  
от «28» августа 2020 года

Утверждаю  
Директор МБОУ «Средняя  
общеобразовательная школа  
№45» г.Белгорода  
 Л.И.Бугаева  
Приказ № 202  
от «31» августа 2020 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному предмету

«Физика»

на уровень среднего общего образования

(10-11 класс)

Базовый уровень

**Составитель:**  
учитель физики МБОУ СОШ № 45  
Оломская Светлана Викторовна

Белгород, 2020

## Пояснительная записка

Рабочая программа по физике на уровень основного общего образования разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, реализуется при использовании учебников «ФИЗИКА» для 10 и 11 классов линии «Классический курс» авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского, В. М. Чаругина под редакцией Н. А. Парфентьевой. Рабочая программа направлена на достижение обучающимися личностных, метепредметных и предметных результатов. Согласно основной образовательной программе рабочая программа предмета «Физика» на уровень основного общего образования рассчитана на 136 учебных часа из расчета в 10 и 11 классах по 68 учебных часа по 2 часа в неделю.

### Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

- Федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования;
- Федеральным базисным учебным планом и примерными учебными планами основного образования по физике;
- Примерной программой по физике: Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. В. Шаталина. - М. : Просвещение, 2017. - 81 с. - ISBN 978-5-09-048587-6.

### Цели изучения физики в средней (полной) школе:

— **формирование** у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;

— **овладение** основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объёма используемых физических понятий, терминологии и символики;

— **приобретение** знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;

— **овладение** основными методами научного познания природы, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента; овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;

— **отработка** умения решать физические задачи разного уровня сложности;

— **приобретение** опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникативных навыков, навыков сотрудничества, навыков

измерений, навыков эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

— **освоение** способов использования физических знаний для решения практических задач, для объяснения явлений окружающей действительности, для обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

— **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

— **воспитание** уважительного отношения к учёным и их открытиям; чувства гордости за российскую физическую науку.

**Особенность** целеполагания для **базового** уровня состоит в том, что обучение ориентировано в основном на формирование у обучающихся общей культуры и научного мировоззрения, на использование полученных знаний и умений в повседневной жизни.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики - системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой общего образования. Знание физики в её историческом развитии помогает человеку понять процесс формирования других составляющих современной культуры. Гуманитарное значение физики как составной части общего образования состоит в том, что она способствует становлению миропонимания и развитию научного способа мышления, позволяющего объективно оценивать сведения об окружающем мире. Кроме того, овладение основными физическими знаниями на базовом уровне необходимо практически каждому человеку в современной жизни.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не столько передаче суммы готовых знаний, сколько знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

### **Место курса физики в учебном плане**

На этапе средней (полной) школы возможно изучение обучающимися естествознания или физики на базовом или углублённом уровне.

Изучение физики на базовом уровне может быть предусмотрено при составлении учебных планов универсального и социально-экономического профилей, а также медико-биологического и экологического направлений естественно-научного профиля.

Для базового уровня изучения физики программа рассчитана на 136 ч за два года обучения (по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах); в программе учтено 15% резервного времени.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

#### **Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:**

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

#### **Метапредметными результатами обучения физике в средней школе являются:**

##### *Освоение регулятивных универсальных учебных действий*

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

##### *Освоение регулятивных универсальных учебных действий*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно - схематические средства для выявления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением, управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### *Коммуникативные универсальных учебных действий*

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

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

##### *Освоение регулятивных универсальных учебных действий:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

*Освоение познавательных универсальных учебных действий:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

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

— точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

## Содержание учебного предмета.

**10 класс** - 68 часов, из них:

Тема	Количество часов
Физика и естественно - научный метод познания	1 ч
Механика	27 ч
Молекулярная физика и термодинамика	17 ч
Основы электродинамики	16ч
Резерв	7 ч

**11 класс** – 68 часов, из них:

Тема	Количество часов
Основы электродинамики	9 ч
Колебания и волны	15 ч
Оптика	13 ч
Основы специальной теории относительности	3 ч
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	17 ч
Строение Вселенной	5 ч
Резерв	6 ч

**10 и 11 класс (68 ч и 68ч, 2 ч в неделю)**

### **Базовый уровень**

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

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

#### **Механика**

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

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



Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости.*

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. *Влажность воздуха.* Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

### **Основы электродинамики**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. *Проводники и диэлектрики в электрическом поле.* Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. *Энергия электромагнитного поля.*

### **Колебания и волны**

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. *Резонанс.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. *Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.*

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. *Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.*

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

### **Основы специальной теории относительности**

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределённостей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Применение ядерной энергии.*

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Строение Вселенной**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современное представление о строении и эволюции Вселенной.

## **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 изопротессов;
- 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.

**Поурочно - тематическое планирование**  
**10 класс (68ч, 2ч в неделю)**

Тематическое планирование	Содержание курса	Вид деятельности учащихся
<b>Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (1ч)</b>		
<p><b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создание условий для овладения ключевыми компетенциями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;</li> <li>- формирование понимания школьниками необходимости научных знаний для развития личности;</li> <li>- использование богатого исторического содержания физического образования, знакомство с жизнью выдающихся отечественных и зарубежных учёных-физиков, явивших примеры гражданского служения, исполнения патриотического долга, способствующего воспитанию уважения к прошлому и настоящему современной науки.</li> </ul>		
<p>Физика и естественно - научный метод познания природы (1ч)</p>	<p>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. <i>Физика и культура.</i></p>	<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <p>Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p> <p>Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования.</p> <p>Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин.</p> <p>Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.</p> <p>Приводить примеры использования физических знаний</p>

		<p>в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности          Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<b>Механика (27ч)</b>		
<p><b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения физического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;             <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитание убеждённости в том, что применение полученных знаний и умений по физике является объективной необходимостью в жизни;</li> </ul> </li> <li>- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими физической науки и её вклада в современный научно-технический прогресс;</li> <li>- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий.</li> </ul>		
Кинематика (6ч)	<p>Механическое движение. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение.</p> <p>Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени.</p> <p>Закон относительности движения.</p> <p>Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения.</p> <p><i>Сложение скоростей.</i></p>	<p>Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить</p>

	<p>Неравномерное движение. Средняя скорость.</p> <p>Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение движения тела по окружности.</li> </ol> <p><i>Исследования:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и или компьютера с датчиками. Проверка гипотез:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска.</i></li> <li>2. <i>При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути.</i></li> </ol> </li> </ol>	<p>явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.</p> <p>Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой.</p> <p>Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость.</p> <p>Находить модуль и проекции векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры.</p> <p><i>Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение.</i></p> <p><i>Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате - получать новые физические величины.</i></p>
--	--	---

		<p><i>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий.</i></p> <p><i>Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: координатным, векторным.</i></p> <p><i>Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определенный промежуток времени.</i></p> <p><i>Строить график зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения. Строить график зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.</i></p> <p><i>Определять по графику зависимости координаты от</i></p>
--	--	---



		<p>времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости. Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определенный промежуток времени. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</p> <p>Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел, для описания объектов, изучаемых в курсе биологии.</p>
<p>Законы динамики Ньютона (4ч)</p>	<p>Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сложение сил. Первый, второй и третий законы Ньютона.</p>	<p>Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить</p>

		<p>примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.</p> <p>Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух и более сил. <i>Определять равнодействующую силу экспериментально.</i></p> <p>Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости.</p> <p><i>Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела).</i></p> <p><i>Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</i> Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.</p> <p><i>Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</i></p>
Силы в механике (5ч)	<p>Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести.</p> <p>Вес и невесомость. Силы упругости. Закон Гука.</p> <p>Силы трения.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Измерение жёсткости пружины.</li> <li>3. Измерение коэффициента трения скольжения.</li> </ol>	<p>Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, <i>перегрузка, первая космическая скорость.</i></p> <p>Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, <i>информацию, позволяющую раскрыть</i></p>

		<p>логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения.</p> <p>Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Иметь представление об инертной и гравитационной массе: называть их различие и сходство.</p> <p>Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в литературе и в Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Вычислять первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел.</p> <p>Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше и воспроизводить состояние силы тяжести.</p> <p>Распознавать невесомости тела.</p> <p>Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, жёсткость системы пружин. Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления</p>
--	--	--

		<p>сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий.</p> <p><i>Находить в литературе и в Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе ученых в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять законы динамики для описания поведения реальных тел</p>
<p>Законы сохранения импульса (Зч)</p>	<p>Импульс тела. Импульс силы.</p> <p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение.</p>	<p>Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы.</p> <p>Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p>

		<p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p><i>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.</i></p>
<p>Закон сохранения механической энергии (4ч)</p>	<p>Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p style="padding-left: 40px;">4.Изучение закона сохранения механической энергии.</p> <p><i>Исследования:</i></p> <p><i>1. Исследование центрального удара.</i></p>	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации.</p> <p>Находить, используя составленное уравнение,</p>

		<p>неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p><i>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</i> Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.</p>
Статика (3 ч)	<p>Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.</p> <p>Лабораторная работа: 5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.</p>	<p>Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</p> <p>Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту,</p>

		объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, <i>выполнять исследовательские работы</i> по данным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы.
Основы гидромеханики (2ч)	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.	Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.
	Подведение итогов изучения темы «Механика»	Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.
<b>Молекулярная физика и термодинамика (17ч)</b>		
<p><b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни;</li> <li>- использование богатого исторического содержания физического образования, знакомство с жизнью выдающихся отечественных и зарубежных учёных-физиков, явивших примеры гражданского служения, исполнения патриотического долга, способствующего воспитанию уважения к прошлому и настоящему современной науки;</li> <li>- создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей в процессе осуществления разнообразных видов деятельности;</li> </ul>		

<p>- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения физического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;</p> <p>- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах веществ.</p>		
<p>Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (3 ч)</p>	<p>Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>Исследования:</p> <p>1. Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)</p>	<p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа.</p> <p>Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Создавать</p>



		<p>компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена. Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнить шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>
Уравнения состояния газа (4 ч)	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы.	Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и

	<p>Лабораторные работы:</p> <p>6. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (Измерение термодинамических параметров газа).</p> <p><i>Исследования: 1. Исследование изопроцессов</i></p>	<p>описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. <i>Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе.</i> Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа с помощью сильфона.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.</p>
<p>Взаимные превращения жидкости и газа (1ч)</p>	<p>Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. <i>Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха.</i></p>	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, <i>критическая температура, температура кипения,</i></p>
<p>Жидкости (1ч)</p>	<p>Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение.</p>	<p>Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы</p>

		<p>поверхностного натяжения.  Находить силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.  Различать смачивающие и несмачивающие поверхность жидкости. Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.</p>
Твёрдые тела (1 ч)	<p>Модель строения твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела.</p>	<p>Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.  Приводить примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твердых тел.  Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов.  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
Основы термодинамики (7ч)	<p>Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние.  Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты.  Теплоёмкость.  Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики.  Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.  Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловых машин.</p>	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.  Распознавать термодинамическую систему,</p>

		<p>характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе.</p> <p>Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p>Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах</p>
--	--	---

		<p>энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>
<p><b>Основы электродинамики (16ч )</b></p>		
<p><b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование мировосприятия и мировоззрения учащихся на основе развития познавательных возможностей личности;</li> <li>-- воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни;</li> <li>- создание условий для самостоятельной учебно-познавательной работы школьников, способствующей не только приобретению знаний, но и их систематизации и обогащению;</li> <li>- формирование систем научных, философских, социальных, нравственных, эстетических взглядов и убеждений.</li> </ul>		
<p>Электростатика (6ч )</p>	<p>Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал  электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Электрическая ёмкость. Конденсатор.</p>	<p>Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения</p>

		<p>электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.</p> <p>Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости.</p> <p>Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля <i>заряда и системы электрических зарядов</i>, разность потенциалов, <i>работу электростатического поля</i>, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля.</p> <p>Вычислять значения ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию</p>
--	--	--

		<p>об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<p>Законы постоянного тока (6ч)</p>	<p>Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца.</p> <p>Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>7. Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>8. Измерение ЭДС источника тока.</p> <p>Исследования:</p> <p>1. Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи.</p> <p>2. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней.</p> <p>3. <i>Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности.</i></p>	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.</p> <p>Создавать компьютерные модели электрического тока.</p> <p>Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь.</p> <p>Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.</p> <p>Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p> <p>Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в</p>

		<p>электрических цепях.</p> <p>Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах.</p> <p>Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<p>Электрический ток в различных средах (4ч)</p>	<p>Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. <math>p</math>—<math>n</math> -переход.</p> <p>Электрический ток в электролитах. Электрический ток в вакууме и газах.</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма. Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде:</p>



		<p>называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.</p> <p>Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля, в конкретной ситуации.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p><i>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</i> Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
Резерв (7ч)		

**11 класс (68 ч)**

<b>Тематическое планирование</b>	<b>Содержание по темам</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
<b>Основы электродинамики (продолжение) (9 ч)</b>		
<p><b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- создание условий для овладения ключевыми компетенциями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;</li><li>- формирование понимания школьниками необходимости научных знаний для развития личности;</li><li>- осознание их роли в жизни, труде, творчестве;</li><li>- создание ситуаций, в которых у школьников возникает позитивное отношение к учебной деятельности, стремление преодолевать трудности и доводить начатое дело до конца;</li><li>- использование богатого исторического содержания физического образования, знакомство с жизнью выдающихся отечественных и зарубежных учёных-физиков, явивших примеры гражданского служения, исполнения патриотического долга, способствующего воспитанию уважения к прошлому и настоящему современной науки.</li></ul>		

<p>Магнитное поле (5ч)</p>	<p>Магнитное поле.          Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества.          Лабораторные работы:          1. Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита</p>	<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.          Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.          Формулировать закон Ампера, границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.          Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.          Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.          Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.          Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.</p>
----------------------------	---	---

<p>Электромагнитная индукция (4 ч)</p>	<p>Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца.</p> <p>Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</p> <p>Лабораторные работы: 2. Исследование явления электромагнитной индукции.</p>	<p>Давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. Находить в литературе и в Интернете информацию о истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и о её использовании в промышленности.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
--	--	--

### **Колебания и волны (15 ч)**

#### ***Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:***

- создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей в процессе осуществления разнообразных видов деятельности;
- создание условий для формирования у учащихся возможности усваивать разные социальные роли, в результате которых происходит зарождение их деловой культуры, лидерские качества, формирование опыта сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения физического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах веществ.

<p>Механические колебания (3 ч)</p>	<p>Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. Лабораторные работы: 3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. Исследования: 1. При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.</p>	<p>Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту. Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
---	---	--

<p>Электромагнитные колебания (5 ч)</p>	<p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока. Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, <i>индуктивного сопротивления</i>, <i>ёмкостного сопротивления</i>, <i>полного сопротивления</i> цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Находить значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения. Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
---	--	--

<p>Механические волны (3 ч)</p>	<p>Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. <i>Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</i></p>	<p>Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, <i>плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч</i>, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, <i>дифракция, поляризация</i> механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства и характеристики механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн. <i>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.</i> Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
-------------------------------------	---	---



<p>Электромагнитные волны (4 ч)</p>	<p>Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.</p> <p>Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн.</p> <p>Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн.</p> <p>Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации.</p> <p>Сравнивать механические и электромагнитные волны.</p> <p>Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме.</p> <p>Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении.</p>
---	---	---

**Оптика (13 ч)**

***Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:***

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения физического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
  - воспитание убежденности в том, что применение полученных знаний и умений по физике является объективной необходимостью в жизни;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения ими физической науки и её вклада в современный научно-технический прогресс;
- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий.

<p>Геометрическая и волновая оптика (11ч)</p>	<p>Световые волны. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений. Лабораторные работы:</p> <p>4.Определение показателя преломления среды.</p> <p>5.Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.</p> <p>6.Определение длины световой волны.</p>	<p>Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. <i>Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. <i>Планировать деятельность по выполнению и проводить исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</i></p>
---	--	---

	<p>Исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.</li> <li>2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета.</li> </ol>	<p>Находить в литературе и в Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, их научной работе, о её значении для современной науки.  Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.  Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.  Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света.  Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.  <i>Указывать границы применимости геометрической оптики.</i>  Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>Излучение и спектры (2 ч)</p>	<p>Виды излучений. Источники света.  Спектры. Спектральный анализ.  Шкала электромагнитных волн.  Наблюдение спектров.</p>	<p>Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.  Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i>, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.  Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение.  Сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты</p>

### Основы специальной теории относительности (3 ч)

**Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:**

- воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни;
- использование богатого исторического содержания физического образования, знакомство с жизнью выдающихся отечественных и зарубежных учёных-физиков, явивших примеры гражданского служения, исполнения патриотического долга, способствующего воспитанию уважения к прошлому и настоящему современной науки;
- создание условий (воспитывающей среды) для реализации учащимися своих познавательных, мировоззренческих, нравственных, эстетических, коммуникативных, творческих потребностей в процессе осуществления разнообразных видов деятельности.

Основы специальной теории относительности (СТО) (3 ч)	Причины появления СТО. Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО. Формулировать постулаты СТО. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна.
---	--	---

### Квантовая физика (17 ч)

**Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:**

- создание условий для формирования у учащихся возможности усваивать разные социальные роли, в результате которых происходит зарождение их деловой культуры, лидерские качества, формирование опыта сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения физического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- формирование важнейших логических операций мышления (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, сравнение и др.) в процессе познания системы важнейших понятий, законов и теорий о составе, строении и свойствах веществ

Световые кванты (5 ч)	<p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. <i>Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта.</i> Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Дифракция электронов. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.</i></p>	<p>Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</p> <p>Описывать опыты Столетова.</p> <p>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта.</p> <p>Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p><i>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике. Описывать опыты по дифракции электронов.</i></p> <p>Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
-----------------------	---	--

<p>Атомная физика (3ч)</p>	<p>Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. <i>Спонтанное и вынужденное излучение света.</i> Лабораторная работа: 7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.</p>	<p>Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома. Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
----------------------------	---	---

<p>Физика атомного ядра (7 ч)</p>	<p>Состав и строение атомного ядра. <i>Изотопы. Ядерные силы.</i> Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. <i>Ядерные реакции, реакции деления и синтеза.</i> Цепная реакция деления ядер. <i>Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</i> Применение ядерной энергии.</p> <p>Лабораторная работа: 8.Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</p>	<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i>, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i>, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества</i>. Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетике. <i>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</i> Находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p>
---------------------------------------	---	---



		Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
Элементарные частицы (2 ч)	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира.
<b>Строение Вселенной (5 ч)</b>		
<b>Деятельность педагога с учетом рабочей программы воспитания:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение важнейших знаний об основных понятиях и законах физики;</li> <li>- воспитание отношения к физике как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;</li> <li>- воспитание убеждённости в том, что применение полученных знаний и умений по физике является объективной необходимостью.</li> </ul>		
Солнечная Система. Строение Вселенной (5 ч)	Видимые движения небесных тел. Законы Кеплера. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.	Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, <i>пульсар</i> , <i>нейтронная звезда</i> , <i>чёрная дыра</i> , протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля—Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.

	<p>Наблюдения:</p> <p>1. Вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.</p> <p>Исследование:</p> <p>1. Исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).</p>	<p>Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть «красного смещения» и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной. <i>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.</i> Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Готовить презентации и сообщения по изученным темам</p>
Резерв (6 ч)		

## Планируемые результаты изучения курса физики

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения и определять на основе исследования значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учётом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебноисследовательских и проектных задач;

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

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- 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.

#### **Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса**

Учебники:

- Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский ; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2020.- 432 с. : ил. – (Классический курс).
- Физика. 11 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский ; под ред. Н.А.Парфентьевой. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2020.- 432 с. : ил. – (Классический курс).

Сборники задач:

- Физика. Задачник. 10-11 кл. : учебное пособие / А.П.Рымкевич. – 18-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2014.- 188,с.: ил.

## Описание материально-технического обеспечения

В соответствии с требованиями ФГОС предполагается реализация деятельностного подхода к процессу обучения, развитие у школьников умений проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач. Принципиальное значение для реализации этого подхода является обеспеченность физических кабинетов соответствующим оборудованием.

№ п/п	Необходимое обеспечение в соответствии с реализуемой программой	Фактическая оснащённость	% оснащённости
<b>Рабочее место учителя</b>			
1.	Стол	1	100
2.	Демонстрационный стол с розетками на 42 В и 220 В	1	100
3.	Стул полумягкий	1	100
4.	Компьютерный стол	1	100
<b>Рабочее место обучающихся</b>			
5.	Стол	18	100
6.	Стул	30	100
<b>Хранение учебного оборудование</b>			
7.	Шкаф без остекления	1	100
8.	Шкаф с остеклением	7	100
<b>Технические средства обучения</b>			
9.	Диапроектор	2	200
10.	Мультимедиапроектор	1	100
11.	Системный блок	1	100
12.	Монитор	1	100
13.	Источник бесперебойного питания	1	100
14.	Клавиатура	1	100
15.	Мышь	1	100
16.	Колонки	1	100
17.	Экран	1	100
18.	Доска	1	100
19.	Интерактивная доска	1	100
<b>Тематические таблицы по физике:</b>			
20.	Таблица «Правила поведения при проведении опытов»	1	100
21.	Таблица «Этапы выполнения лабораторных работ»	1	100
22.	Таблица «Этапы решения физических задач»	1	100
23.	Таблица «Относительность механического движения»	1	100
24.	Таблица «Механическое движение»	1	100

25.	Таблица «Электродвигатель»	1	100
26.	Таблица «Сила тяжести и вес»	2	100
27.	Таблица «Простые механизмы»	2	100
28.	Таблица «Измерение объема с помощью мерного цилиндра»	2	100
29.	Таблица «Основные положения МКТ строения вещества»	2	100
30.	Таблица «Шкала электромагнитных излучений»	1	100
31.	Таблица «Множители и приставки единиц физических величин»	1	100
32.	Таблица «Правила поведения при проведении опытов»	1	100
33.	Таблица «Изменение внутренней энергии»	1	100
34.	Таблица «Влажность воздуха»	1	100
35.	Таблица «Парообразование и конденсация»	1	100
36.	Таблица «Тепловые двигатели»	1	100
37.	Таблица «Электростатика»	1	100
38.	Таблица «Элементы электрических цепей»	1	100
39.	Таблица «Соединение проводников в электрических цепях»	1	100
40.	Таблица «Электрический ток в различных средах»	1	100
41.	Таблица «Магнитное поле»	1	100
42.	Таблица «Электродвигатель»	1	100
<b>Цифровые Образовательные Ресурсы</b>			
43.	Полный интерактивный курс физики для учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студентов технических вузов. ООО «Физикон»	1	100
44.	Интерактивный курс физики для 7-11 классов для учащихся и учителей школ, лицеев, гимназий, колледжей и для самостоятельного изучения физики. ООО «Физикон»	1	100
45.	Электронные уроки и тесты «Физика в школе». ЗАО «Просвещение-МЕДИА»	1	100
46.	Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Молекулярная структура материи. Внутренняя энергия., ЗАО «Просвещение - МЕДИА», 2005	1	100
47.	Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Свет. Оптические явления. Колебания и волны., ЗАО «Просвещение- МЕДИА», 2005	1	100
48.	Физика 7-11 класс, ООО «Физикон», 2005	1	100
49.	Физикус,ТОВ «Мультитрейд»	1	100
<b>Оборудование общего назначения</b>			
50.	Щит для электроснабжения лабораторных столов напряжением 36 - 42 В	2	100
51.	Столы лабораторные электрифицированные (36 - 42 В)	33	110

52.	Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)	30	100
53.	Весы учебные с гирями	15	100
54.	Секундомеры	7	58
55.	Термометры	15	100
56.	Штативы	15	100
57.	Цилиндры измерительные (мензурки)	15	100
<b>Отдельные приборы и дополнительное оборудование</b>			
<i>Механика</i>			
58.	Динамометры лабораторные 1 Н, 4 Н (5 Н)	15	100
59.	Желоба прямые	15	100
60.	Набор грузов по механике	20	100
61.	Наборы пружин с различной жесткостью	12	100
62.	Набор тел равного объема и равной массы	12	100
63.	Прибор для изучения движения тел по окружности	1	100
64.	Приборы для изучения прямолинейного движения тел	2	100
<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>			
65.	Калориметры	20	100
66.	Наборы тел по калориметрии	5	50
67.	Набор веществ для исследования плавления и отвердевания	1	100
68.	Нагреватели электрические	12	100
69.	Калориметры	20	100
<i>Электродинамика</i>			
70.	Амперметры лабораторные с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока	15	100
71.	Вольтметры лабораторные с пределом измерения 6В для измерения в цепях постоянного тока	15	100
72.	Катушка-моток	15	100
73.	Ключи замыкания тока	15	100
74.	Компасы	7	58
75.	Комплекты проводов соединительных	15	100
76.	Набор прямых и дугообразных магнитов	12	100
77.	Миллиамперметры	10	100
78.	Мультиметры цифровые	5	100
79.	Набор по электролизу	1	100
80.	Наборы резисторов проволочные	1	100
81.	Прибор для наблюдения зависимости сопротивления металлов от температуры	1	100
82.	Реостаты ползунковые	12	100
83.	Проволока высокоомная на колодке для измерения удельного сопротивления	1	100
84.	Электроосветители с колпачками	20	100
85.	Электромагниты разборные с деталями	15	100
86.	Действующая модель двигателя-генератора	2	100
87.	Набор по изучению возобновляемых источников энергии	1	100
<i>Оптика и квантовая физика</i>			

88.	Экраны со щелью	20	100
89.	Плоское зеркало	15	100
90.	Комплект линз	2	100
91.	Источник света с линейчатым спектром	1	100
92.	Экраны со щелью	20	100
<b>Демонстрационное оборудование по механике</b>			
93.	Барометр-анероид	2	100
94.	Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями	3	100
95.	Ареометры	10	100
96.	Манометр жидкостный демонстрационный	2	100
97.	Манометр механический	1	100
98.	Метроном	1	100
99.	Секундомер	7	100
100.	Метр демонстрационный	1	100
<b>Демонстрационное оборудование по молекулярной физике и термодинамике</b>			
101.	Модель двигателя внутреннего сгорания	1	100
102.	Модели молекулярного движения, давления газа	1	100
103.	Модели кристаллических решеток	2	100
104.	Набор капилляров	1	100
105.	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	1	100
106.	Прибор для сравнения теплоемкости тел	1	100
107.	Теплоприемники	2	100
108.	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1	100
<b>Демонстрационное оборудование по электродинамике</b>			
109.	Электрометры с принадлежностями	2	100
110.	Трансформатор универсальный	3	100
111.	Источник высокого напряжения	3	100
112.	Набор для демонстрации спектров электрических полей	1	100
113.	Султаны электрические	10	100
114.	Маятники электростатические	1	100
115.	Палочки из стекла, эбонита и др.	10	100
116.	Набор выключателей и переключателей	1	100
117.	Магазин резисторов демонстрационный	2	100
118.	Набор ползунковых реостатов	1	100
119.	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры	1	100
120.	Штативы изолирующие	10	100
121.	Набор по электролизу	1	100
122.	Звонок электрический демонстрационный	1	100
123.	Катушка дроссельная	5	100
124.	Катушка для демонстрации магнитного поля тока (2 шт.)	2	100
125.	Набор для демонстрации спектров магнитных полей	2	100
126.	Комплект полосовых, дугообразных и кольцевых магнитов	2	100



127.	Стрелки магнитные на штативах	30	100
128.	Машина электрическая обратимая	2	100
129.	Набор по передаче электрической энергии	1	100
130.	Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле	2	100
<b>Демонстрационное оборудование по оптике</b>			
131.	Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях	1	100
132.	Скамья оптическая с лазерным источником света	1	100
133.	Комплект по геометрической и волновой оптике на базе набора по электродинамике 2.2	5	100
134.	Прибор по геометрической оптике	1	100
135.	Набор линз и зеркал	2	100
136.	Фонарь оптический со скамьей	2	100
137.	Набор по дифракции, интерференции и поляризации света	1	100
138.	Набор дифракционных решеток	2	100
139.	Набор светофильтров	2	100
140.	Набор спектральных трубок с источником питания	3	100
141.	Набор по дифракции, интерференции и поляризации света	1	100
<b>Отдельные приборы и дополнительное оборудование</b>			
142.	Ведерко Архимеда	2	100
143.	Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком	2	100
144.	Пресс гидравлический (или его действующая модель)	1	100
145.	Набор тел равной массы и равного объема	12	100
146.	Машина волновая	2	100
147.	Прибор для демонстрации давления в жидкости	1	100
148.	Прибор для демонстрации атмосферного давления	1	100
149.	Призма наклоняющаяся с отвесом	1	100
150.	Рычаг демонстрационный	1	100
151.	Сосуды сообщающиеся	1	100
152.	Стакан отливной	2	100
153.	Трубка Ньютона	1	100
154.	Трибометр демонстрационный	2	100
155.	Шар Паскаля	2	100