

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГИМНАЗИЯ № 3  
3№-а ГИМНАЗИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ АСШОРЛУНА ВЕЛЪДАН УЧРЕЖДЕНИЕ

Рекомендована  
Методическим Советом  
МАОУ Гимназия № 3  
Протокол № 1  
« 31 » 08 2020г.  
Председатель МС  
О.Ю. Белова



Утверждаю  
Приказ № 125  
« 31 » 08 2020  
Директор МАОУ Гимназия № 3  
З.А. Соломон

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ФИЗИКА

наименование учебного предмета /курса

#### среднее общее образование

уровень образования, начальное общее, основное общее, среднее общее образование

#### 10 - 11

классы

#### 2 года

срок реализации программы

Составлена на основе Примерной основной образовательной программы  
среднего общего образования (в редакции протокола № 2/16-з от  
28.06.2016)

**Тихомирова М.Г.**

ФИО учителя, составившего рабочую программу

г. Инта

наименование населённого пункта

2020

год разработки

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» (далее – программа) составлена на основе и с учетом следующих документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации».
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (зарегистрирован в Минюсте РФ 07.06.2012 № 24480, в редакции приказов Минобрнауки РФ от 29.05.2014 № 1645, 31.12.2015 № 1578, 29.07.2017 № 613).
3. Примерная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Концепция преподавания учебного предмета «Физика», в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением коллегии Министерства просвещения Российской Федерации от 03.12.2019).
5. Приказ Минобрнауки России от 30.08.2013 № 1015 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 01.10.2013 № 30067, в ред. Приказов Минобрнауки России от 13.12.2013 № 1342, от 28.05.2014 № 598, от 17.07.2015 № 734, Приказов Минпросвещения России от 01.03.2019 № 95, от 10.06.2019 № 286).
6. Постановление Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189, (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993 в редакции изменений № 1, утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.06.2011 № 85, Изменений № 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.12.2013 № 72, Изменений № 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 24.11.2015 № 81, Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22.05.2019 № 8).

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

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

**Целью** изучения предмета «Физика» является овладение основами учебно-исследовательской деятельности, применение полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

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

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

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

Программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- формирование представлений о роли и месте физики в современной естественно-научной картине мира, в развитии современной техники и технологий; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- овладение основными методами научного познания, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.);
- умения обрабатывать результаты прямых и косвенных измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- формирование умения решать качественные и расчетные физические задачи с явно заданной физической моделью;
- формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

### МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Предмет «Физика» изучается на уровне среднего общего образования в 10 – 11 классах в общем объеме 136 часов.

Год обучения	Класс	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Количество часов в год
1	10	2	34	68
2	11	2	34	68
Всего				136

#### Особенности организации образовательной деятельности:

Формы и виды учебной деятельности для организации занятий в рамках предмета «Физика» основываются на оптимальном сочетании различных **методов обучения**:

*Проблемного обучения* (проблемное изложение, частично-поисковые или эвристические, исследовательские).

*Организации учебно-познавательной деятельности* (словесные, наглядные, практические; аналитические, синтетические, аналитико-синтетические, индуктивные, дедуктивные; репродуктивные, проблемно-поисковые).

*Стимулирования и мотивации* (стимулирования к учению: учебные дискуссии, создание эмоционально-нравственных ситуаций; стимулирования долга и ответственности: убеждения, предъявление требований, поощрения).

*Контроля и самоконтроля* (индивидуальный опрос, фронтальный опрос, устная проверка знаний, письменный самоконтроль, анализ критических ситуаций).

*Самостоятельной познавательной деятельности* (подготовка учащихся к восприятию нового материала, усвоение учащимися новых знаний, закрепление и совершенствование усвоенных знаний и умений, выработка и совершенствование навыков; работа с книгой; работа по заданному образцу, конструктивные, требующие творческого подхода, тренинги практических навыков).

*Проектный метод* (развитие творческих и познавательных процессов, критического мышления, умения самостоятельно получать знания и применять их в практической деятельности, ориентироваться в информационном пространстве).

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая, фронтальная.

**Технологии обучения:** личностно-ориентированное обучение, игровые, информационно-коммуникативные, диалога, успешного оценивания учебных умений, продуктивного чтения.

**Рабочей программой учебного предмета «Физика» предусмотрено выполнение домашнего задания в следующих формах – устная форма, письменная форма.**

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

Изучение физики в основной школе дает возможность учащимся достичь следующих результатов развития:

### I. В личностном направлении:

Личностные результаты освоения программы должны отражать:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### II. В метапредметном направлении:

Метапредметные результаты освоения программы должны отражать:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все

возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **III. В предметном направлении:**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

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

2) показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

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

4) различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (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;

5) проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность измерения по формулам; выполнять исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;

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

7) использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;

8) решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы; выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- 9) решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- 10) применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- 11) 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:***

- 1) *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- 2) *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- 3) *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- 4) *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- 5) *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- 6) *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;*
- 7) *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины;*
- 8) *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- 9) *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.*

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

Содержание учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования составлено в соответствии с ФГОС СОО, Примерной образовательной программой среднего общего образования, в том числе с требованиями к результатам среднего общего образования, и сохраняют преемственность с примерной основной образовательной программой основного общего образования.

Программа учебного предмета «Физика» построена таким образом, чтобы обеспечить достижение планируемых образовательных результатов. Курсивом обозначены дидактические единицы, соответствующие блоку результатов «Выпускник получит возможность научиться».

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

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

## Механика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

*Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.*

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

## Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

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

## Электродинамика

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

## Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

## Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

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

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

## Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

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

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

#### **В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: физическая величина, физический закон, научная гипотеза, модель в физике, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- приводить примеры объектов изучения физики;
- приводить базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- описывать и применять методы научного исследования в физике;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- различать прямые и косвенные измерения физических величин; понимать смысл абсолютной и относительной погрешностей измерения;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из разных источников.

### **Механика**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

*Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.*

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

#### **В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, поступательное движение, вращательное движение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, относительность механического движения, инерциальная система отсчета, инертность, центр тяжести, невесомость, перегрузка, центр масс, замкнутая система, реактивное движение, устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, абсолютно твердое тело, гидростатическое давление, колебательное движение, колебательная система, вынужденные колебания, механический резонанс, волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон;
- использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения;
- анализировать графики равномерного и равноускоренного прямолинейного движений, условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимости проекций скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки от времени, процессы превращения энергии
- при гармонических колебаниях, потери энергии в реальных колебательных системах, особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, звуковых волн, основные характеристики звука;



- приводить определения физических величин: перемещение, скорость, пройденный путь, средняя скорость, мгновенная скорость, средняя путевая скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, ускорение свободного падения, период и частота обращения, угловая скорость, центростремительное ускорение, масса, сила, сила тяжести, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, импульс материальной точки, работа силы, мощность, КПД механизма, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия, момент силы, плечо силы, сила давления, сила Архимеда, период, частота и фаза колебаний, длина волны и скорость ее распространения; записывать единицы измерения физических величин в СИ;
- формулировать: закон сложения скоростей, принцип (закон) инерции, законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, закон Гука, теорему о кинетической энергии, закон сохранения механической энергии, первое и второе условия равновесия твердого тела, закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел;
- выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: материальная точка, инерциальная система отсчета, свободное тело, замкнутая система, абсолютно твердое тело, гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник;
- описывать эксперименты: по измерению коэффициента трения скольжения, по изучению основных положений статики и гидростатики, по наблюдению и изучению особенностей колебательного и волнового движений; фундаментальные опыты Галилея, Кавендиша и др.;
- определять положение тела на плоскости в любой момент времени, рассматривать свободное падение тел без начальной скорости, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, движение искусственных спутников Земли, основные свойства работы силы, кинетической энергии, отличия потенциальной энергии от кинетической энергии;
- получать уравнения движения груза на пружине и движения математического маятника;
- записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности, уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колебаний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников;
- различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчета;
- приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли;
- применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, динамометра), при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту (например, роль сил трения в движении тел), при решении задач.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей.*

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

#### **В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: термодинамическая система, тепловое (термодинамическое) равновесие, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы, теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, насыщенный пар;
- приводить определения физических величин: относительная молекулярная (или атомная) масса, количество вещества, молярная масса, температура, внутренняя энергия идеального газа, среднеквадратичная скорость, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, теплоемкость тела, КПД теплового двигателя, удельная теплота парообразования жидкости,

абсолютная и относительная влажность воздуха, удельная теплота плавления; записывать единицы измерения физических величин в СИ;

- формулировать и объяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- наблюдать и объяснять явления: броуновское движение, диффузия, испарение, конденсация, сублимация, кипение, плавление, кристаллизация, анизотропия монокристаллов;
- классифицировать агрегатные состояния вещества, характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
- формулировать: закон Бойля - Мариотта, закон Гей - Люссака, закон Шарля, объединенный газовый закон, закон Дальтона, закон сохранения энергии;
- понимать смысл: уравнения Клапейрона, уравнения состояния идеального газа (уравнения Менделеева—Клапейрона), основного уравнения МКТ, уравнения теплового баланса;
- выделять основные признаки физических моделей, используемых в молекулярной физике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, теплоизолированная система, идеальный газ, идеальный тепловой двигатель;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; термодинамический метод при рассмотрении свойств макроскопических тел без представлений об их внутреннем строении; уравнение теплового баланса при решении задач;
- описывать эксперименты: по наблюдению и изучению изопроцессов, по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы; фундаментальные опыты Штерна, Джоуля и др.;
- объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры, связь температуры и средней кинетической энергии хаотического движения молекул, строение и свойства твердых и аморфных тел, графический смысл работы, необратимость тепловых явлений, процессы, происходящие в идеальной холодильной машине, работающей по циклу Карно, зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления;
- применять первый закон термодинамики к изопроцессам;
- обсуждать применение адиабатических процессов в технике (принцип действия дизельного двигателя), экологические проблемы использования тепловых машин, значение влажности воздуха в жизни человека;
- приводить значения: постоянной Авогадро, универсальной газовой постоянной, постоянной Больцмана;
- применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, термометра, калориметра, конденсационного гигрометра, волосного гигрометра, психрометра), тепловых машин, при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

## **Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость.*

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

**В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность,
- свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика, электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, ионизация
- газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фокальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, интерференция, когерентные источники света, дифракция;
- приводить определения физических величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока, модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, индуктивность контура, действующие значения силы тока и напряжения, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения;
- записывать единицы измерения физических величин в СИ;
- записывать формулы определения энергии заряженного конденсатора и объемной плотности электрического поля, энергии магнитного поля тока;
- получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля;
- рассматривать основные свойства электрических зарядов, смысл теорий близкодействия и дальнего действия, основные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, свойства проводников и диэлектриков в электростатическом поле, действия электрического тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников, магнитные свойства вещества, основные свойства вихревого электрического поля, спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения, закон независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света;
- объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора, условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводника от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электролитов, радиационные пояса Земли, возникновение энергии магнитного поля тока, свободных электромагнитных колебаний, связь физических величин в формуле Томсона, процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре, превращения энергии в колебательном контуре, возникновение электромагнитной волны, связь физических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию, образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели;
- изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;
- формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон Ома для полной цепи, принцип суперпозиции магнитных полей, правило буравчика, правило

левой руки, закон Ампера, правило Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса—Френеля;

- проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи;
- описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению емкости конденсатора; по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследованию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Юнга, Френеля, Ньютона и др.;
- получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз;
- выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике и оптике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза;
- приводить значения: скорости света в вакууме;
- рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электроскопа, электрометра, конденсаторов, гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, электродвигателя постоянного тока, трансформатора; принцип действия генератора переменного тока, плоского зеркала;
- применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

#### **В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: событие, собственное время, собственная длина;
- обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления; связь между энергией и массой в СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- рассматривать относительность: одновременности событий, промежутков времени и расстояний;
- записывать формулы определения релятивистского импульса, полной энергии и энергии покоя в СТО; основной закон динамики в СТО; релятивистское соотношение между энергией и импульсом.

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

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.

*Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

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

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

#### **В результате изучения раздела учащиеся научатся:**

- давать определения понятий: тепловое излучение, фотоэффект, корпускулярно-волновой дуализм, изотопы, ядерная реакция, дефект массы, энергетический выход ядерных реакций, цепная ядерная реакция, критическая масса, ионизирующее излучение, элементарная частица;
- описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: энергия кванта, постоянная Планка, работа выхода электронов, энергия и импульс фотона, энергия ионизации атома, период полураспада, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, коэффициент размножения нейтронов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- понимать смысл квантовой гипотезы Планка; физических законов: внешнего фотоэффекта, радиоактивного распада, сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; постулатов Бора; смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
- изучать экспериментально возникновение непрерывного и линейчатого спектров, явление внешнего фотоэффекта, проводить измерения естественного радиационного фона, исследования треков заряженных частиц по фотографиям и др.;
- описывать фундаментальные опыты Столетова, Лебедева, Резерфорда, Беккереля и др.;
- выделять основные признаки физических моделей, используемых в квантовой физике: абсолютно черное тело, модель атома Томсона, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;
- рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: газоразрядного счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора, дозиметра;
- приводить значения: постоянной Планка, масс электрона, протона и нейтрона, атомной единицы массы;
- применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.

## Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

### В результате изучения раздела учащиеся научатся:

- познакомиться с объектами и методами исследования астрофизики;
- давать определения понятий: астрономическая единица, солнечная активность, годичный параллакс, световой год, парсек, галактика;
- рассматривать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы;
- приводить примеры астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков;
- обсуждать гипотезу происхождения Солнечной системы;
- оценивать расстояния до космических объектов, используя понятия: астрономическая единица, световой год, парсек;
- рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете, строение нашей Галактики, эволюцию Вселенной, используя элементы теории Большого взрыва;
- описывать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира, протон-протонный цикл, происходящий в недрах Солнца, эволюцию звезд, используя диаграмму Герцшпрунга—Рассела, крупномасштабную структуру Вселенной;
- записывать и анализировать: обобщенный третий закон Кеплера, закон Стефана — Больцмана, закон Хаббла;

- сравнивать звезды, используя следующие параметры: масса, размер, температура поверхности;
- указывать особенности: нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр, переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет, рассеянных и шаровых звездных скоплений;
- приводить значения: солнечной постоянной, постоянной Хаббла;
- применять полученные знания при объяснении астрономических явлений, решении задач.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

Наименование разделов, тем	Количество часов	Содержание учебного предмета (курса)	Основные виды учебной деятельности учащихся
<b>10 класс</b>			
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы. 2 ч.</b>			
Физика и естественно-научный метод познания природы	2	Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: физическая величина, физический закон, научная гипотеза, модель в физике, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;</li> <li>– приводить примеры объектов изучения физики;</li> <li>– приводить базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;</li> <li>– описывать и применять методы научного исследования в физике;</li> <li>– делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;</li> <li>– различать прямые и косвенные измерения физических величин; понимать смысл абсолютной и относительной погрешностей измерения;</li> <li>– интерпретировать физическую информацию, полученную из разных источников.</li> <li>–</li> </ul>
<b>Механика. 35 ч.</b>			

Кинематика	15	Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, поступательное движение, вращательное движение, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение, относительность механического движения;</li> <li>– использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения;</li> <li>– анализировать графики равномерного и равноускоренного прямолинейного движений;</li> <li>– приводить определения физических величин: перемещение, скорость, пройденный путь, средняя скорость, мгновенная скорость, средняя путевая скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, ускорение свободного падения; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– формулировать: закон сложения скоростей;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: материальная точка;</li> <li>– определять положение тела на плоскости в любой момент времени, рассматривать свободное падение тел без начальной скорости, преобразования Галилея, движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, основную (прямую) и обратную задачи механики, движение искусственных спутников Земли;</li> <li>– записывать кинематические уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения, равномерного движения по окружности;</li> </ul>
Динамика	10	Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: инерциальная система отсчета, инертность, невесомость, перегрузка,</li> <li>– приводить определения физических величин: масса, сила, сила тяжести, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать: принцип (закон) инерции, законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Кеплера, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: инерциальная система отсчета, свободное тело, замкнутая система, абсолютно твердое тело;</li> <li>– описывать эксперименты: по измерению коэффициента трения скольжения; фундаментальные опыты Галилея, Кавендиша и др.;</li> <li>– различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчета;</li> <li>– приводить значения: ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, гравитационной постоянной, первой и второй космических скоростей для Земли;</li> <li>– применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, динамометра), при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту (например, роль сил трения в движении тел), при решении задач.</li> </ul>
Законы сохранения в механике	9	<p>Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса.</p> <p><i>Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.</i></p> <p>Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: замкнутая система, реактивное движение;</li> <li>– приводить определения физических величин: импульс материальной точки, работа силы, мощность, КПД механизма, механическая энергия, кинетическая энергия, потенциальная энергия; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– формулировать: теорему о кинетической энергии, закон сохранения механической энергии;</li> <li>– определять отличия потенциальной энергии от кинетической энергии;</li> </ul>

Статика и гидростатика	1	<i>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: центр тяжести, центр масс, устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, абсолютно твердое тело, гидростатическое давление;</li> <li>– приводить определения физических величин: момент силы, плечо силы, сила давления, сила Архимеда; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– формулировать: первое и второе условия равновесия твердого тела, закон Паскаля, закон Архимеда, условие плавания тел.</li> </ul>
<b>Молекулярная физика. Тепловые явления. 15 ч.</b>			
Молекулярная физика. Тепловые явления	15	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. <i>Модель строения жидкостей.</i> Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: термодинамическая система, тепловое (термодинамическое) равновесие, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный, изохорный и адиабатический процессы, теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, насыщенный пар;</li> <li>– приводить определения физических величин: относительная молекулярная (или атомная) масса, количество вещества, молярная масса, температура, внутренняя энергия идеального газа, среднеквадратичная скорость, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, теплоемкость тела, КПД теплового двигателя, удельная теплота парообразования жидкости, абсолютная и относительная влажность воздуха, удельная теплота плавления; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– формулировать и объяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;</li> <li>– наблюдать и объяснять явления: броуновское движение, диффузия, испарение, конденсация, сублимация, кипение, плавление, кристаллизация, анизотропия монокристаллов;</li> <li>– классифицировать агрегатные состояния вещества, характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;</li> <li>– формулировать: закон Бойля - Мариотта, закон Гей - Люссака,</li> </ul>

			<p>закон Шарля, объединенный газовый закон, закон Дальтона, закон сохранения энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать смысл: уравнения Клапейрона, уравнения состояния идеального газа (уравнения Менделеева—Клапейрона), основного уравнения МКТ, уравнения теплового баланса;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в молекулярной физике: термодинамическая система, равновесное состояние системы, теплоизолированная система, идеальный газ, идеальный тепловой двигатель;</li> <li>– использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; термодинамический метод при рассмотрении свойств макроскопических тел без представлений об их внутреннем строении; уравнение теплового баланса при решении задач;</li> <li>– описывать эксперименты: по наблюдению и изучению изопроцессов, по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы; фундаментальные опыты Штерна, Джоуля и др.;</li> <li>– объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, зависимость давления газа от концентрации его молекул и температуры, связь температуры и средней кинетической энергии хаотического движения молекул, строение и свойства твердых и аморфных тел, графический смысл работы, необратимость тепловых явлений, процессы, происходящие в идеальной холодильной машине, работающей по циклу Карно, зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления;</li> <li>– применять первый закон термодинамики к изопроцессам;</li> <li>– обсуждать применение адиабатических процессов в технике (принцип действия дизельного двигателя), экологические проблемы использования тепловых машин, значение влажности</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>воздуха в жизни человека;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить значения: постоянной Авогадро, универсальной газовой постоянной, постоянной Больцмана;</li> <li>– применять полученные знания при описании устройства и принципа действия приборов (например, термометра, калориметра, конденсационного гигрометра, волосного гигрометра, психрометра), тепловых машин, при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
<b>Электростатика. Постоянный ток. 14 ч.</b>			
Электростатика	6	<p>Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность, свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика, электростатическая индукция;</li> <li>– приводить определения физических величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, емкость уединенного проводника, емкость конденсатора; записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– записывать формулы определения энергии заряженного конденсатора;</li> <li>– получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля;</li> <li>– рассматривать основные свойства электрических зарядов, смысл теорий близкодействия и далекодействия, основные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, свойства проводников и диэлектриков в</li> </ul>

			<p>электростатическом поле;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора;</li> <li>– формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей;</li> <li>– описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению электроемкости конденсатора; фундаментальные опыты Кулона;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности;</li> <li>– рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электроскопа, электрометра, конденсаторов;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Постоянный электрический ток	8	<p>Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. <i>Сверхпроводимость.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: электрический ток, сторонние силы;</li> <li>– приводить определения физических величин: сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока;</li> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– рассматривать основные свойства проводников и диэлектриков в электростатическом поле, действия электрического тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников;</li> <li>– объяснять: условия возникновения и существования электрического тока;</li> <li>– формулировать: закон Ома для участка цепи, закон Джоуля -</li> </ul>

			<p>Ленца, закон Ома для полной цепи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи;</li> <li>– описывать эксперименты: по наблюдению теплового действия электрического тока;</li> <li>– рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
<b>Обобщающее повторение. 2</b>			
Обобщающее повторение	2		– применение знаний к решению задач
<b>11 класс</b>			
<b>Электродинамика. 38 ч.</b>			
Магнитное поле	5	<p>Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле;</li> <li>– приводить определения физических величин: модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды;</li> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– записывать формулы определения энергии магнитного поля тока;</li> <li>– изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;</li> <li>– формулировать: принцип суперпозиции магнитных полей, правило буравчика, правило левой руки, закон Ампера;</li> <li>– описывать эксперименты: по наблюдению картин магнитного поля;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Электромагнитная индукция	6	<p>Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, однородное электрическое поле, эквипотенциальная поверхность,</li> <li>– свободные и связанные заряды, конденсатор, поляризация диэлектрика, электростатическая индукция, электрический ток, сторонние силы, электролитическая диссоциация, ионизация</li> <li>– газа, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна, модуляция, линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фокальная плоскость линзы, аккомодация, дисперсия, интерференция, когерентные источники света, дифракция;</li> <li>– приводить определения физических величин: электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряженность электростатического поля, диэлектрическая проницаемость среды, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, емкость уединенного проводника, емкость конденсатора, сила тока, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока, ЭДС источника тока, модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, индуктивность контура, действующие значения силы тока и напряжения, коэффициент трансформации, длина и скорость распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, линейное увеличение тонкой линзы, угол зрения;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– записывать формулы определения энергии заряженного конденсатора и объемной плотности электрического поля, энергии магнитного поля тока;</li> <li>– получать формулу для расчета: работы сил однородного электростатического поля;</li> <li>– рассматривать основные свойства электрических зарядов, смысл теорий близкодействия и дальнодействия, основные свойства электрического поля, связь между работой сил однородного электростатического поля и потенциальной энергией точечного заряда, связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов, свойства проводников и диэлектриков в электростатическом поле, действия электрического тока, последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников, магнитные свойства вещества, основные свойства вихревого электрического поля, спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения, закон независимости световых пучков, ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, глаз как оптическую систему, методы измерения скорости света;</li> <li>– объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, возникновение энергии электрического поля заряженного конденсатора, условия возникновения и существования электрического тока, зависимость сопротивления проводника от температуры, электронную проводимость металлов, электропроводность электролитов, электролиз, электрический разряд в газах, возникновение самостоятельного и несамоостоятельного разрядов, ионизацию электронным ударом, электрический ток в вакууме, возникновение собственной и примесной проводимости полупроводников, радиационные пояса Земли, возникновение энергии магнитного поля тока, свободных электромагнитных колебаний, связь физических величин в</li> </ul>
--	--	--	---



			<p>формуле Томсона, процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре, превращения энергии в колебательном контуре, возникновение электромагнитной волны, связь физических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию, образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели, образование пятна Пуассона;</li> <li>– изучать действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током и движущуюся заряженную частицу, магнитное взаимодействие проводников с токами;</li> <li>– формулировать: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, первое правило Кирхгофа, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, принцип суперпозиции магнитных полей, правило буравчика, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света, принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса—Френеля, условие дифракционных минимумов;</li> <li>– проводить измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи;</li> <li>– описывать эксперименты: по электризации тел и объяснять их результаты; по наблюдению силовых линий электрического поля, по измерению емкости конденсатора; по наблюдению теплового действия электрического тока; по наблюдению картин магнитного поля; по наблюдению электромагнитных колебаний; по наблюдению и исследованию прямолинейного распространения, отражения и преломления света, волновых свойств света; фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея, Герца, Юнга, Френеля,</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>Ньютона и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике и оптике: точечный заряд, пробный заряд, линии напряженности электростатического поля, однородное электростатическое поле, эквипотенциальные поверхности, электронный газ, однородное магнитное поле, линии индукции магнитного поля, идеальный колебательный контур, гармоническая электромагнитная волна, точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза;</li> <li>– приводить значения: скорости света в вакууме;</li> <li>– описывать гармонические электромагнитные колебания в цепях, содержащих резистор;</li> <li>– рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: электроскопа, электрометра, конденсаторов, гальванического элемента, аккумулятора, реостата, потенциометра, вакуумного диода, электронно-лучевой трубки, электродвигателя постоянного тока, трансформатора; принцип действия генератора переменного тока, плоского зеркала;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Колебания*	6	<p>Механические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Электромагнитные колебания. Колебательный контур.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: колебательное движение, колебательная система, вынужденные колебания, механический резонанс;</li> <li>– использовать табличный, графический и аналитический способы описания механического движения;</li> <li>– анализировать условия возникновения свободных колебаний в колебательных системах, зависимости проекций скорости и ускорения гармонически колеблющейся точки от времени, процессы превращения энергии при гармонических колебаниях,</li> </ul>

		<p>*В данном разделе объединены вопросы из блоков «Механика» и «Электродинамика»</p>	<p>потери энергии в реальных колебательных системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в механике: гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник;</li> <li>– получать уравнения движения груза на пружине и движения математического маятника;</li> <li>– записывать уравнение гармонических колебаний, уравнение движения для вынужденных колебаний, формулы для расчета периодов колебаний пружинного и математического маятников.</li> <li>– давать определения понятий: колебательный контур, вынужденные электромагнитные колебания, переменный ток;</li> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– объяснять: связь физических величин в формуле Томсона, процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре, превращения энергии в колебательном контуре;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: идеальный колебательный контур;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Волны*	5	<p>Механические волны. Энергия волны. Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: волна, волновая поверхность, луч, музыкальный тон;</li> <li>– анализировать особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, звуковых волн, основные характеристики звука;</li> <li>– приводить определения физических величин: длина волны и скорость ее распространения; записывать единицы измерения физических величин в СИ.</li> <li>– давать определения понятий: электромагнитное поле, электромагнитная волна;</li> <li>– приводить определения физических величин: длина и скорость распространения электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</li> </ul>

		<p>*В данном разделе объединены вопросы из блоков «Механика» и «Электродинамика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– рассматривать основные свойства вихревого электрического поля, спектр электромагнитных волн, принципы радиосвязи и телевидения;</li> <li>– объяснять: возникновение электромагнитной волны;</li> <li>– формулировать: закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в электродинамике: гармоническая электромагнитная волна;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Геометрическая оптика	8	Геометрическая оптика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: линза, главный фокус линзы, оптический центр линзы, фокальная плоскость линзы;</li> <li>– приводить определения физических величин: абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, линейное увеличение тонкой линзы;</li> <li>– записывать единицы измерения физических величин в СИ;</li> <li>– рассматривать ход светового луча через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму, глаз как оптическую систему;</li> <li>– объяснять: связь физических величин в формуле тонкой линзы, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы, дефекты зрения и их коррекцию;</li> <li>– формулировать: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света;</li> <li>– получать и описывать изображения предмета, получаемого с помощью плоского зеркала, собирающих и рассеивающих линз;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей, используемых в оптике: тонкая линза;</li> <li>– рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: плоского зеркала;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений,</li> </ul>

			наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.
Волновая оптика	8	Волновые свойства света.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: дисперсия, интерференция, когерентные источники света, дифракция;</li> <li>– объяснять: образование интерференционной картины в тонких пленках, дифракцию света на длинной узкой щели;</li> <li>– формулировать: принцип Гюйгенса, условия интерференционных максимумов и минимумов, принцип Гюйгенса—Френеля;</li> <li>– приводить значения: скорости света в вакууме;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
<b>Основы специальной теории относительности. 3 ч.</b>			
Элементы теории относительности	3	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: событие, собственное время, собственная длина;</li> <li>– обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления; связь между энергией и массой в СТО;</li> <li>– формулировать постулаты СТО;</li> <li>– рассматривать относительность: одновременности событий, промежутков времени и расстояний;</li> <li>– записывать формулы определения релятивистского импульса, полной энергии и энергии покоя в СТО; основной закон динамики в СТО; релятивистское соотношение между энергией и импульсом.</li> </ul>
<b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. 16 ч.</b>			
Кванты и атомы	7	Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: тепловое излучение, фотоэффект;</li> <li>– описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: энергия кванта, постоянная Планка, работа выхода электронов, энергия и импульс фотона, энергия ионизации атома;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать смысл квантовой гипотезы Планка; физических законов: внешнего фотоэффекта; уравнения Эйнштейна для фотоэффекта; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;</li> <li>– приводить значения: постоянной Планка;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
Атомное ядро и элементарные частицы	9	<p>Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– давать определения понятий: изотопы, ядерная реакция, дефект массы, энергетический выход ядерных реакций, цепная ядерная реакция, критическая масса, ионизирующее излучение, элементарная частица;</li> <li>– описывать квантовые явления, используя физические величины и константы: период полураспада, зарядовое и массовое числа, атомная единица массы, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, коэффициент размножения нейтронов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;</li> <li>– физических законов: радиоактивного распада, сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел; радиоактивного распада; постулатов Бора; смещения для альфа-распада и бета-распада; отличать словесную формулировку закона от его математической записи; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;</li> <li>– изучать экспериментально возникновение непрерывного и линейчатого спектров, проводить измерения естественного радиационного фона, исследования треков заряженных частиц по фотографиям и др.;</li> <li>– описывать фундаментальные опыты Лебедева, Резерфорда, Беккереля и др.;</li> <li>– выделять основные признаки физических моделей,</li> </ul>

			<p>используемых в квантовой физике: абсолютно черное тело, модель атома Томсона, планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассматривать устройство, принцип действия и примеры использования: газоразрядного счетчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, ядерного реактора, дозиметра;</li> <li>– приводить значения: постоянной Планка, масс электрона, протона и нейтрона, атомной единицы массы;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении явлений, наблюдаемых в природе и быту, при решении задач.</li> </ul>
<b>Строение Вселенной. 8 ч.</b>			
Строение Вселенной	8	<p>Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– познакомиться с объектами и методами исследования астрофизики;</li> <li>– давать определения понятий: астрономическая единица, солнечная активность, годичный параллакс, световой год, парсек, галактика;</li> <li>– рассматривать физическую природу планет земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы;</li> <li>– приводить примеры астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков;</li> <li>– обсуждать гипотезу происхождения Солнечной системы;</li> <li>– оценивать расстояния до космических объектов, используя понятия: астрономическая единица, световой год, парсек;</li> <li>– рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете, строение нашей Галактики, эволюцию Вселенной, используя элементы теории Большого взрыва;</li> <li>– описывать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира, протон-протонный цикл, происходящий в недрах Солнца, эволюцию звезд, используя диаграмму Герцшпрунга—Рассела, крупномасштабную структуру Вселенной;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать и анализировать: обобщенный третий закон Кеплера, закон Стефана — Больцмана, закон Хаббла;</li> <li>– сравнивать звезды, используя следующие параметры: масса, размер, температура поверхности;</li> <li>– указывать особенности: нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр, переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет, рассеянных и шаровых звездных скоплений;</li> <li>– приводить значения: солнечной постоянной, постоянной Хаббла;</li> <li>– применять полученные знания при объяснении астрономических явлений, решении задач.</li> </ul>
<b>Обобщающее повторение. 3 ч.</b>			
Обобщающее повторение	3		– применение знаний к решению задач
Всего	136		