

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Булькская средняя общеобразовательная школа»

«Рассмотрено» Руководитель МО:  /Бутакова Г.Н./ Протокол №5 от 04.05.2023	«Согласовано» Заместитель директора по УВР  /Балданова Д.В./ От 15.05.2023	«Утверждено» Директор школы:  /Тугаринова А.С./ Приказ №15 от 15.05.2023
--	--	--



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: физика  
Класс: 10  
Количество часов: 170 ч.  
Учитель: Тугаринова Н.Б.  
Категория: первая  
Стаж работы: 22 года

с.Бульк  
2023- 2024 уч. г

## СОДЕРЖАНИЕ

---

Пояснительная записка	4
Общая характеристика учебного предмета «Физика»	5
Цели изучения учебного предмета «Физика»	7
Место учебного предмета «Физика» в учебном плане	9
Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углублённый уровень)	10
Личностные результаты	10
Метапредметные результаты	12
Предметные результаты	15
10 класс	15
11 класс	18
Содержание учебного предмета «Физика» (углублённый уровень)	22
10 класс	22
11 класс	35
Тематическое планирование	47
10 класс (170 ч)	47
11 класс (170 ч)	63

Рабочая программа по физике на уровне среднего общего образования (углублённый уровень изучения предмета) составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО), а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

Рабочая программа по физике для 10-11 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г. с изменениями от 24 марта 2021 года;
- Приказа Просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Примерные рабочие программы по биологии ФГОС СОО 2022- 2023г, приказ Министерства Просвещения № 287 от 31.05.2021г
- Основной образовательной программой ООО, учебным планом МБОУ «Булыкская СОШ» Джидинского района Республики Бурятия приказ № 19 от 28.03.2023 г

- Федеральным перечнем учебников, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации на 2020-2024 учебный год

- Приказом № 15 от 15.05.2023 г. МБОУ «Булыкская СОШ» «Об утверждении

- Положения о рабочих программах»

Программа адресована учащимся 10 класса МБОУ «Булыкская средняя общеобразовательная школа»

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

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 естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира учащихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики средней школы положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения

***Идея целостности.*** В соответствии с ней курс

является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики

**Идея генерализации.** В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле

**Идея гуманитаризации.** Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами

**Идея прикладной направленности.** Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства и технологии

**Идея экологизации** реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности

Освоение содержания программы должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня — это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае

практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ — это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы) При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции

В программе система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение / предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня в средней школе должен изучаться в условиях предметного

кабинета В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применение.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных

доказательств;

— формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;

— развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

— приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

— формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

— освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

— понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

— овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации

информации, определения достоверности полученного результата;

- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий: при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и

интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля

Учебным планом предусмотрено изучение физики в объёме 170 ч за два года обучения: 5 ч в неделю в 10.

В программе каждого класса предлагается резерв времени, отводимый на вариативную часть программы, содержание которой формируется участниками образовательного процесса. Любая рабочая программа должна полностью включать в себя содержание данной программы

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

### **(УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (углублённый уровень) должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### ***Гражданское воспитание:***

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности

### ***Патриотическое воспитание:***

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам; достижениям России в физике и технике

### ***Духовно-нравственное воспитание:***

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего

### ***Эстетическое воспитание:***

***эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке***

### ***Трудовое воспитание:***

- интерес к различным сферам профессиональной

деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

— готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни **Экологическое воспитание:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике

### ***Ценности научного познания:***

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе

В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике у обучающихся совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

- *самосознания*, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё

поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

— *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

— *эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

— *социальных навыков*, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

— электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

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

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

— анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории

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

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

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

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

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

- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели,

отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

- процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Универсальные познавательные действия

#### ***Базовые логические действия:***

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

#### ***Базовые исследовательские действия:***

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных

- учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
  - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
  - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
  - давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
  - уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
  - уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
  - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения

### ***Работа с информацией:***

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением

требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

## Универсальные коммуникативные действия

### ***Общение:***

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

### ***Совместная деятельность:***

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным

## Универсальные регулятивные действия

### ***Самоорганизация:***

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень

### ***Самоконтроль:***

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать

- решения по их снижению;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
  - принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
  - признавать своё право и право других на ошибки

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 класс

В процессе изучения курса физики углублённого уровня в 10 классе ученик научится:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека;
- роль и место физики в современной научной картине мира;
- значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории — механики, молекулярной физики и термодинамики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать

- всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;
  - анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах);
  - при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева—Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона;
- а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы;
- центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины; количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- объяснять особенности протекания физических

явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить

- расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
  - использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
  - приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
  - анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
  - применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий: при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и

оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС (170 ч)

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся<sup>1</sup></b>
<b>РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (6 ч)</b>		
Научный метод познания природы (6 ч)	Физика — фундаментальная наука о природе Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы Наблюдение и эксперимент в физике Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы) Погрешности	Участие в дискуссии о роли физической теории в формировании представлений о физической картине мира, месте физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе Сравнение измерений физических величин при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов Освоение способов оценки погрешностей

	измерений физических величин (абсолютная и относительная) Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка,	измерений Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике
--	--	---

---

<sup>1</sup> При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующих дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд) Гипотеза Физический закон, границы его применимости Физическая теория Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	
<b>РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА (35 ч)</b>		

<p>Кинематика (10 ч)</p>	<p>Механическое движение Относительность механического движения Система отсчёта Прямая и обратная задачи механики Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат Траектория Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат Сложение перемещений и сложение скоростей Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики</p>	<p>Проведение косвенных измерений мгновенной скорости и ускорения тела, проведение исследования зависимости между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения, движения тела брошенного горизонтально, движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике</p>
--------------------------	---	--

	<p>Свободное падение Ускорение свободного падения Движение тела, брошенного под углом к горизонту Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики Криволинейное движение Движение материальной точки по окружности Угловая и линейная скорость Период и частота обращения Центро-стремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки</p>	<p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов кинематики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для</p>
--	--	---

		<p>скорости и перемещения</p> <p>Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности</p>
<p>Динамика (10 ч)</p>	<p>Первый закон Ньютона</p> <p>Инерциальные системы отсчёта</p> <p>Принцип относительности Галилея</p> <p>Неинерциальные системы отсчёта (определение,</p>	<p>Проведение косвенных измерений равнодействующей сил и коэффициента трения скольжения, проведение исследования зависимостей физических величин и опытов</p>

	примеры)	по проверке
--	----------	-------------

*Продолжение*

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
------------------------------------	----------------------------	--

	<p>         Масса тела Сила Принцип суперпозиции сил          Второй закон Ньютона для материальной точки Третий закон Ньютона для материальных точек          Закон всемирного тяготения Эквивалентность гравитационной и инертной массы          Сила тяжести Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты          Движение небесных тел и их спутников Законы Кеплера          Первая космическая скорость Сила упругости Закон Гука          Вес тела Вес тела, движущегося с ускорением          Сила трения Сухое трение Сила трения скольжения и сила трения покоя          Коэффициент трения Сила сопротивления при движении       </p>	<p>         предложенной гипотезы при изучении движения бруска по наклонной плоскости, движения системы связанных тел, деформации тел          Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики и динамики          Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике и динамике          Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: подшипники, движение искусственных спутников          Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная       </p>
--	---	---

	<p>тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движе- ния Давление Гидростатическое давле- ние Сила Архимеда</p>	<p>система отсчёта, материальная точка, абсолют-но упругая деформация Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов динамики: три</p>
--	--	---

		закон Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Движение в природе»)
--	--	--

<p>Статика твёрдого тела (5 ч)</p>	<p>Абсолютно твёрдое тело Поступательное и вращательное движение твёрдого тела Момент силы относительно оси вращения Плечо силы Сложение сил, приложенных к твёрдому телу Центр тяжести тела Условия равновесия твёрдого тела Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие</p>	<p>Проведение исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости; изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул статики Решение качественных задач, требующих применения знаний по статике Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции Определение условий применимости моделей физических тел: абсолютно твёрдое тело</p>
--	---	--

		<p>Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов статики: условия равновесия твёрдого тела</p>
--	--	--

*Продолжение*

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
------------------------------------	----------------------------	--

<p>Законы сохранения в механике (10 ч)</p>	<p>Импульс материальной точки, системы материальных точек          Центр масс системы материальных точек Теорема о движении центра масс          Импульс силы и изменение импульса тела          Закон сохранения импульса          Реактивное движение          Момент импульса материальной точки          Представление о сохранении момента импульса в центральных полях          Работа силы на малом и на конечном перемещении          Графическое представление работы силы          Мощность силы          Кинетическая энергия материальной точки Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки          Потенциальные и непотенциальные силы          Потенциальная энергия Потен-</p>	<p>Проведение косвенных измерений импульса тела, кинетической и потенциальной энергии тела; проведение опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения и взаимодействия тел          Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул механики          Решение качественных задач, требующих применения знаний по механике          Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет,</p>
--	--	---

	<p> циальная энергия упруго деформированной пружины  Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле  Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара)  Вторая космическая скорость </p>	<p> гироскоп, фигурное катание на коньках  Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения  Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов </p>
--	---	--

	<p>Третья космическая скорость Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел Закон сохранения механической энергии Упругие и неупругие столкновения Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии</p>	<p>(явлений) с использованием законов сохранения в механике: законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии тела Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности</p>
<p><b>РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (49 ч)</b></p>		

<p>Основы молекулярно-кинетической теории (15 ч)</p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование Диффузия Броуновское движение Характер движения и взаимодействия частиц вещества Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей Масса и размеры молекул (атомов) Количество вещества Постоянная Авогадро Тепловое равновесие Температура и способы её измерения Шкала температур Цельсия Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом Газовые законы Уравнение</p>	<p>Проведение измерений параметров газа, проведение исследований зависимости физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении установления теплового равновесия и изопроцессов в газах Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: термометр, барометр, получение наноматериалов</p>
--	--	--

	Менделее-ва—Клапейрона Абсолютная	
--	--------------------------------------	--

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	<p>температура (шкала температур Кельвина) Закон Дальтона Изопро- цессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества</p> <p>Графическое представление изопроцессов: изотер- ма, изохора, изобара</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступатель- ного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ идеального газа)</p> <p>Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической</p>	<p>Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией</p>

	<p>энергией поступательного теплового движения её частиц</p>	<p>теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона</p>
<p>Термодинамика Тепловые машины (20 ч)</p>	<p>Термодинамическая (ТД) система Задание внешних условий для ТД системы Внешние и внутренние параметры Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микро-скопическом уровне</p>	<p>Измерение удельной теплоёмкости вещества, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении процессов теплообмена и адиабатного процесса</p>

	<p>Нулевое начало термодинамики          Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию          Модель идеального газа в термодинамике — система уравнений: уравнение Клапейрона—Менделеева и выражение для внутренней энергии          Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры          Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа          Квазистатические и нестатические процессы          Элементарная работа в термодинамике          Вычисление работы по графику процесса на <math>pV</math>-диаграмме          Теплопередача как способ</p>	<p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики          Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике          Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биологического топлива для</p>
--	--	---

	<p>изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы Конвекция, теплопроводность, излучение Количество теплоты Теплоёмкость тела Удельная и молярная теплоёмкости вещества Удельная теплота сгорания топлива Расчёт количества теплоты при теплопередаче Понятие об адиабатном процессе Первый закон термодинамики Внутренняя энергия Количество</p>	<p>выработки «тепловой» и электрической энергии Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности</p>
--	--	--

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	<p>теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние ТД системы проходит единственная адиабата Абсолютная температура</p> <p>Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодно-го тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус)</p> <p>Необратимость природных процессов</p> <p>Принципы действия</p>	<p>Анализ и оценка последствий использования тепловых двигателей и тепло-вого загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов)</p>

	<p>тепловых машин КПД  Максимальное значение  КПД Цикл Карно  Экологические аспекты  использования тепловых  двигателей Тепловое  загрязнение окружающей  среды</p>	
<p>Агрегатные состояния  вещества Фазовые  переходы (14 ч)</p>	<p>Парообразование и  конденсация Испарение и  кипение Удельная теплота  парообразования</p>	<p>Наблюдение свойств  насыщенных паров,  проведение косвенных  измерений абсолютной  влажности воздуха,</p>

	<p>Насыщенные и ненасыщенные пары          Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара          Зависимость температуры кипения от давления в жидкости          Влажность воздуха          Абсолютная и относительная влажность          Твёрдое тело          Кристаллические и аморфные тела          Анизотропия свойств кристаллов          Плавление и кристаллизация          Удельная теплота плавления          Сублимация          Деформации твёрдого тела          Растяжение и сжатие          Сдвиг          Модуль Юнга          Предел упругих деформаций          Тепловое расширение</p>	<p>коэффициента поверхностного натяжения, модуля Юнга          Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики          Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике          Объяснение основных принципов строения жидких кристаллов, получения современных материалов          Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа          Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов</p>
--	--	--

жидкостей  
и твёрдых тел, объёмное и  
линейное Ангармонизм  
тепловых колебаний частиц  
вещества как причина тепло-  
вого расширения тел (на  
качествен- ном уровне)  
Преобразование энергии в  
фазовых переходах  
Уравнение теплового баланса  
Поверхностное натяжение  
Коэффици- ент  
поверхностного натяжения  
Капиллярные явления  
Давление под искривленной  
поверхностью жидкости

(явлений) с использованием  
основных положен- ний МКТ и  
законов молекулярной физики  
и термодинамики: связь давле-  
ния идеального газа с  
концентрацией молекул и его  
температурой, уравне- ние  
Менделеева—Клапейрона,  
первый закон термодинамики  
Работа в группах при  
обсуждении вопросов  
межпредметного характера  
(например, по теме  
«Теплообмен  
в живой природе»)

*Продолжение*

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
<b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (54 ч)</b>		

<p>Электрическое поле (24 ч)</p>	<p>Электризация тел и её проявления Электрический заряд Два вида электрических зарядов Проводники, диэлектрики и полупроводники Элементарный электрический заряд Закон сохранения электрического заряда Взаимодействие зарядов Точечные заряды Закон Кулона Электрическое поле Его действие на электрические заряды Напряжённость электрического поля Пробный заряд Линии напряжённости электрического поля Однородное электрическое поле Потенциальность электростатического поля Разность потенциалов и напряжение Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле</p>	<p>Проведение косвенных измерений и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении взаимодействия заряженных тел, заряда конденсатора, последовательного соединения конденсаторов Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление</p>
--------------------------------------	---	--

	<p>Потенциал электростатического поля Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электро- статического поля (как однородного, так и неоднородного) Принцип суперпозиции электриче- ских полей</p>	<p>электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа Определение условий применимости моделей физических тел: точечный заряд, однородное электрическое поле Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов</p>
--	--	---

	<p>Поле точечного заряда Поле равно-мерно заряженной сферы Поле равномерно заряженного по объёму шара Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей Проводники в электростатическом поле Условие равновесия зарядов Диэлектрики в электростатическом поле Диэлектрическая проницаемость вещества Конденсатор Электроёмкость конденсатора Электроёмкость плоского конденсатора Параллельное соединение конденсаторов Последовательное соединение конденсаторов Энергия заряженного конденсатора Движение заряженной частицы в</p>	<p>(явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциалность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности</p>
--	---	---

	<p>однородном электрическом поле</p>	
<p>Постоянный электрический ток (24 ч)</p>	<p>Сила тока Постоянный ток Условия существования постоянного электрического тока Источники тока Напряжение <math>U</math> и ЭДС <math>E</math> Закон Ома для участка цепи Электрическое сопротивление Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади</p>	<p>Проведение прямых измерений силы тока и напряжения, косвенных измерений удельного сопротивления, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной</p>

	поперечного сечения Удельное сопротивление вещества Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	гипотезы при изучении цепей постоянного тока Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул постоянного тока
--	---	--

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	<p>Расчёт разветвлённых электрических цепей Правила Кирхгофа Работа электрического тока Закон Джоуля—Ленца Мощность электрического тока Тепловая мощность, выделяемая на резисторе ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи Мощность источника тока Короткое замыкание Конденсатор в цепи постоянного тока</p>	<p>Решение качественных задач, требующих применения знаний и законов постоянного тока Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца</p>

		<p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Электрические явления в природе»)</p>
<p>Токи в различных средах (6 ч)</p>	<p>Электрическая проводимость различных веществ          Электронная проводимость твёрдых металлов          Зависимость сопротивления металлов от температуры          Сверхпроводимость</p>	<p>Проведение косвенных измерений и исследований зависимостей между физическими величинами при изучении процессов протекания электрического тока в металлах, электролитах и полупроводниках</p>

	<p>Электрический ток в вакууме  Свойства электронных пучков  Полупроводники  Собственная и примесная проводимость полупроводников  Свойства <math>p-n</math>-перехода  Полупроводниковые приборы  Электрический ток в электролитах  Электролитическая диссоциация  Электролиз  Законы Фарадея для электролиза  Электрический ток в газах  Самостоятельный и несамостоятельный разряд  Различные типы самостоятельного разряда  Молния  Плазма</p>	<p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием закономерностей постоянного тока в различных средах  Решение качественных задач, требующих применения закономерностей постоянного тока в различных средах  Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия</p>
--	---	---

## ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (16 ч)

Физический  
практикум (16 ч)

Способы измерения физических величин с использованием аналого-вых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиков-вых систем  
Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин  
Оценка границ погрешностей

Проведение косвенных измерений физических величин  
Например: ускорения свободного падения, работы силы, удельной теплоёмкости, модуля Юнга, удельного сопротивления материала проводника, заряда одновалентного иона и т.п.  
Проведение исследований зависимости между физическими величинами  
Например: зависимости периода

<b>Тематический блок, тема</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>Основные виды деятельности учащихся</b>
	<p>Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Учебный эксперимент, лабораторные работы, практикум»)</p>	<p>обращения конического маятника от его параметров; зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации; исследование процесса остывания вещества; зависимости полезной мощности источника тока от силы тока; снятие вольт-амперной характеристики диода и т.п.</p> <p>Проведение опытов по проверке предложенных гипотез. Например: гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью</p>

		<p>полёта и начальной скоростью тела; о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы; проверка законов для изопроцессов в газе и т.п.</p> <p>Соблюдение правил безопасного труда при проведении практикума</p>
<p><b>Резерв (10 ч)</b></p>		



