

**Л.Э. Генденштейн  
А.А. Булатова  
А.В. Кошкина  
Н.Н. Лукиенко**

**ФИЗИКА  
10–11 классы**

**Базовый уровень**

**Методическое пособие**

Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
2016

УДК 372.853  
ББК 22.3я721  
Г34

**Генденштейн Л. Э.**  
Г34 **Физика. 10–11 классы. Базовый уровень : методическое пособие / Л.Э. Генденштейн, А.А. Булатова, А.В. Кошкина, Н.Н. Лукиенко. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 48 с.**

**ISBN 978-5-9963-3165-9**

Методическое пособие содержит примерную рабочую программу к линии УМК Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева, А.В. Кошкиной «Физика. 10–11 классы. Базовый уровень» с двумя вариантами тематического планирования: из расчёта изучения физики в объёме 70 ч (1 ч/нед. в 10 и 11 классах) и 140 ч (2 ч/нед. в 10 и 11 классах).

Содержание и структура программы соответствует действующим нормативным документам и направлены на реализацию требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и примерной основной образовательной программы среднего общего образования в образовательных организациях всех видов — школах, лицеях, гимназиях, центрах образования.

Для учителей физики и методистов.

---

**Генденштейн Лев Элевич**  
**Булатова Альбина Александровна и др.**

**ФИЗИКА**  
**10–11 классы**  
**Базовый уровень**  
**Методическое пособие**

Ведущий редактор *Г. И. Ершова*  
Ведущий методист *Н. Н. Лукиенко*  
Технический редактор *Е. В. Денюкова*  
Компьютерная верстка: *С. А. Янковая*

Подписано в печать 10.10.2016. Формат 60х90/16.

Усл. печ. л. 3,0. Тираж 300 экз. Заказ

ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»  
127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 1,  
тел. (495)181-53-44, e-mail: binom@Lbz.ru  
<http://www.Lbz.ru>, <http://e-umk.Lbz.ru>, <http://metodist.Lbz.ru>

---

**ISBN 978-5-9963-3165-9**

© ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»,  
2016

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа по физике для 10-го и 11-го классов средней школы составлена на основе следующих документов:

1. Приказа Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказа Минобрнауки России от 29 декабря 2014 года № 1645 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»».
3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Данная программа входит в учебно-методический комплекс, ядром которого являются учебники «Физика. 10 класс. Базовый уровень» и «Физика. 11 класс. Базовый уровень» Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева, А.В. Кошкиной издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний».

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

В программе представлено планирование на 35/70 часов в год.

### **ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ**

Формирование современных представлений об окружающем материальном мире, развитие умений наблюдать природные явления, выдвигать гипотезы для их объяснения,

строить теоретические модели, планировать и осуществлять физические опыты для проверки следствий физических теорий, анализировать результаты выполненных экспериментов и практически применять полученные знания в повседневной жизни.

### **ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ**

- 1) 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; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) овладение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- 3) 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;
- 4) формирование умения решать качественные и расчетные физические задачи с явно заданной физической моделью;
- 5) формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- 6) формирование собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Изучение физики в 10–11-м классах на базовом уровне знакомит учащихся с основами физики и ее применением, влияющим на развитие цивилизации. Понимание основных законов природы и влияние науки на развитие общества —

важнейший элемент общей культуры. Изучение физики необходимо для формирования миропонимания, развития научного способа мышления.

Эффективное изучение учебного предмета предполагает преемственность, когда постоянно привлекаются полученные ранее знания, устанавливаются новые связи в изучаемом материале. Это особенно важно учитывать при изучении физики в старших классах, поскольку многие из изучаемых вопросов уже знакомы учащимся по курсу физики основной школы. Следует учитывать, однако, что среди старшеклассников, выбравших изучение физики на базовом уровне, есть и такие, у кого были трудности при изучении физики в основной школе. Поэтому в данной программе предусмотрено повторение и углубление основных идей и понятий, изучавшихся в курсе физики основной школы.

Главное отличие при изучении предмета «Физика» в старших классах от изучаемого материала в основной школе состоит в том, что в 7–9-м классах изучались физические явления, а в 10–11-м классах — основы физических теорий и их применение.

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

Методологической основой Программы и УМК для 10–11-го классов, является системно-деятельностный подход. Авторский коллектив рекомендует использовать метод ключевых ситуаций, который позволяет организовать учебно-исследовательскую деятельность учащихся, реализовать системно-деятельностный подход при изучении физики, как учебного предмета.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В средней школе физика изучается в 10-м и 11-м классах. Учебный план включает 70/140 учебных часов на базовом уровне из расчета 1/2 учебных часа в неделю.

# ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Личностные результаты

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

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

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

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, других людей;
- компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение досто-

верной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

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

- осознанный выбор будущей профессии;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

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

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

## Метапредметные результаты

### Регулятивные универсальные учебные действия

#### *Выпускник научится*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### Познавательные универсальные учебные действия

#### *Выпускник научится*

- с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
- приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### *Выпускник научится*

- выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
- при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
- координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
- подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- точно и емко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты**

#### **На базовом уровне выпускник научится**

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

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить 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;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- 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);
- 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;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

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

**На базовом уровне выпускник получит возможность научиться**

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и показывать роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (с указанием форм организации учебных занятий)**

(1/2 часа в неделю, всего 70/140 часов)

### **Физика и естественнонаучный метод познания природы (1 ч)**

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 (21/42 ч)**

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 материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

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

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

#### *Лабораторные работы:*

- измерение жесткости пружины;
- изучение закона сохранения энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения.

*Демонстрации:*

- равномерное и равноускоренное движение;
- свободное падение;
- явление инерции;
- связь между силой и ускорением;
- измерение сил;
- зависимость силы упругости от деформации;
- сила трения;
- невесомость и перегрузки;
- реактивное движение;
- виды равновесия;
- закон Архимеда;
- различные виды колебательного движения;
- поперечные и продольные волны.

**Молекулярная физика и термодинамика (8/15 ч)**

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.

*Лабораторные работы:*

- опытная проверка закона Гей-Люссака;
- исследование скорости остывания воды.

*Демонстрации:*

- модель броуновского движения;
- модель строения газообразных, жидких и твердых тел;
- кристаллические и аморфные тела;
- измерение температуры;

- изотермический, изобарный и изохорный процессы;
- модель давления газа;
- адиабатный процесс;
- преобразование внутренней энергии в механическую;
- модель теплового двигателя.

### **Электродинамика (25/50 ч)**

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.

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

#### *Лабораторные работы:*

- определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;
- действие магнитного поля на проводник с током;
- исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора;
- исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух»;
- наблюдение интерференции и дифракции света.

*Демонстрации:*

- электризация тел;
- проводники и диэлектрики;
- электрометр;
- силовые линии заряженного шара, двух заряженных шаров;
- модель конденсатора;
- зависимость емкости от расстояния между пластинами и от площади пластин;
- энергия заряженного конденсатора;
- гальванический элемент;
- закон Ома для участка цепи;
- закон Ома для замкнутой цепи;
- электролиз медного купороса;
- односторонняя проводимость полупроводникового диода;
- полупроводниковые приборы;
- опыт Эрстеда;
- визуализация магнитного поля постоянных магнитов и проводника с током;
- взаимодействие постоянного магнита и катушки с током;
- явление электромагнитной индукции;
- явление самоиндукции;
- осциллограмма переменного тока;
- модель генератора переменного тока;
- трансформатор;
- свойства электромагнитных волн;
- тень и полутень;
- отражение света;
- полное внутреннее отражение;
- преломление света;
- прохождение света через собирающую и рассеивающую линзы с разным фокусным расстоянием;
- типы изображения в линзе;
- оптические приборы;
- интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона;
- дифракция света;
- дифракционная решетка;
- спектроскоп.

## **Квантовая физика.**

### **Физика атома и атомного ядра (8/16 ч)**

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.

#### *Лабораторные работы:*

- изучение спектра водорода по фотографии;
- изучение треков заряженных частиц по фотографии.

#### *Демонстрации:*

- фотоэффект;
- линейчатые спектры излучения;
- счетчик Гейгера;
- камера Вильсона.

### **Строение Вселенной (4/8 ч)**

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

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

### **Резерв учебного времени (3/8 ч)**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (с указанием основных видов учебной деятельности)

**10 класс**

(1/2 часа в неделю, всего 35/70 часов)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося <sup>1</sup>
<b>ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (1 ч)</b>		
Физика — фундаментальная наука о природе	<p>Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Объясняет на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;</li> <li>• демонстрирует на примерах взаимосвязь между физической и другими естественными науками</li> </ul>

<sup>1</sup> Универсальные учебные действия отражены в «Пояснительной записке» и «Планируемых результатах освоения предмета».

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>МЕХАНИКА (18/36 ч)</b>		
<b>Кинематика (7 / 15 ч)</b>		
<p>Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики</p> <p>Система отсчета, траектория, путь и перемещение.</p> <p>Прямолинейное равномерное движение.</p> <p>Система отсчета, траектория, путь и перемещение.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение.</p> <p>Прямолинейное равномерное движение.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение.</p> <p>Свободное падение.</p> <p>Равномерное движение по окружности</p>	<p>Система отсчета, материальная точка, траектория, путь и перемещение.</p> <p>Прямолинейное равномерное движение: скорость, график зависимости координаты тела от времени.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, график зависимости скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.</p> <p>Свободное падение тела, движение тела, брошенного вертикально вверх.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (перемещение, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели (материальная точка), физические величины (перемещение, ускорение, скорость, угловая скорость, период и частота обращения), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления).</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Равномерное движение по окружности: направление скорости тела при движении по окружности, ускорение тела при равномерном движении по окружности, частота обращения и угловая скорость.</p> <p><b>Контрольная работа № 1 «Кинематика»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и записывает уравнения, проводит расчеты и проверяет полученный результат</li> </ul>
<b>Динамика (5/10 ч)</b>		
<p>Три закона Ньютона. Силы тяготения. Силы упругости. Силы трения</p>	<p>Три закона Ньютона: закон инерции — первый закон Ньютона, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона.</p> <p>Силы тяготения: закон всемирного тяготения, движение планет вокруг Солнца, сила тяжести и закон всемирного тяготения, первая космическая скорость.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, масса, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>использует для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Силы упругости: силы упругости и деформация тел, закон Гука, примеры сил упругости.          Абсолютная и относительная погрешности.  <b>Лабораторная работа № 1 «Изменение жесткости пружины»</b>          Силы трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды сил трения.          Движение под действием несклонных сил: тело на гладкой наклонной плоскости, поворот транспорта.  <b>Контрольная работа № 2 «Динамика»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (сила, масса, скорость, скорость), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеренной величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Импульс. Закон сохранения импульса, условия применения закона сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение. Освоение космоса.</p> <p>Механическая работа. Мощность.</p> <p>Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия.</p> <p>Закон сохранения энергии в механике.</p> <p>Движение жидкостей и газов</p>	<p>Импульс. Закон сохранения импульса: импульс, импульс силы, закон сохранения импульса, условия применения закона сохранения импульса</p> <p>Реактивное движение. Освоение космоса: реактивное движение, развитие ракетостроения, освоение космоса.</p> <p>Механическая работа. Мощность: определение работы, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы трения, мощность. Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия: связь энергии и работы, потенциальная энергия, кинетическая энергия.</p>	<p>Закон сохранения в механике (5/9 ч)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике) с учетом границ их применимости;</li> <li>решает качественные задачи (в том числе и междисциплинарного характера), используя физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Закон сохранения энергии в механике: механическая энергия и закон сохранения энергии в механике, примеры применения закона сохранения энергии в механике, изменение механической энергии вследствие трения скольжения.</p> <p><b>Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения».</b></p> <p>Движение жидкостей и газов: уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости, давление в потоке жидкости или газа.</p> <p><b>Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Условия равновесия тела.            Центр тяжести. Виды равновесия.            Равновесие жидкости и газа</p>	<p>Условия равновесия тела: первое условие равновесия, условие равновесия тела, закрепленного на оси, второе условие равновесия. Равновесие жидкости и газа: зависимость давления жидкости от глубины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание</p>	<p><b>Статика и гидростатика (1/2 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, момент силы, плечо силы, давление) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и применяет законы необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (8/15 ч)</b>		
<b>Молекулярная физика (4/8 ч)</b>		
<p>Строение вещества. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул. Свойства жидкостей и твердых тел</p>	<p>Строение вещества: основные положения молекулярно-кинетической теории, основная задача молекулярно-кинетической теории, агрегатные состояния вещества, модель строения жидкостей, количество вещества, молярная масса. Изопроцессы: изобарный процесс, изохорный процесс, изотермический процесс. <b>Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество вещества, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия молекул, скорость молекул, давление, объем, относительная влажность воздуха) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Авогадро, закон Дальтона) с учетом границ их применимости;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона), закон Дальтона.</p> <p>Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, связь между температурой и средней кинетической энергией молекул.</p> <p><b>Лабораторная работа № 4 «Исследование скорости остывания воды»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество вещества, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия молекул, скорость молекул, давление, объем, относительная влажность воздуха), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам</li> </ul>
<b>Термодинамика (4/7 ч)</b>		
<p>Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к газовым процессам. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики</p>	<p>Первый закон термодинамики: внутренняя энергия и способы ее изменения, как внутреннюю энергию частично превратить в механическую, первый закон термодинамики, адиабатный процесс, следствие первого закона термодинамики для изопроцессов. Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: изменение внутренней энергии газа, работа газа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), демонстрирует и взаимосвязь между ними;</li> <li>• использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (первый и второй закон термодинамики) с учетом границ их применимости;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики: принцип действия и основные элементы теплового двигателя, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя, второй закон термодинамики, энергетический и экологический кризисы.</p> <p><b>Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика. Термодинамика»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), выстраивает логическую цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> <li>использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</li> </ul>
<b>ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (7 / 14 ч)</b>		
<b>Электростатика (3 / 6 ч)</b>		
<p>Электрические взаимодействия.</p> <p>Напряженность электрического поля. Линии напряженности.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение).</p>	<p>Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица электрического заряда, элементарный электрический заряд, закон Кулона.</p> <p>Напряженность электрического поля. Линии напряженности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (электрический заряд, напряженность, работа электрического поля, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, энергия заряженного конденсатора) и демонстрирует взаимосвязь между ними, приводит примеры описанных процессов и явлений в технике;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Емкость. Энергия электрического поля</p>	<p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле: проводники в электрическом поле, электростатическая защита, поляризация диэлектрика. Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение): работа поля при перемещении заряда, разность потенциалов (напряжение), соотношение между напряжением и напряженностью для однородного поля, эквипотенциальные поверхности. Емкость, энергия электрического поля, энергия заряженного конденсатора</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (закон сохранения электрического заряда), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>Постоянный ток (4/8 ч)</b>		
<p>Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы</p>	<p>Закон Ома для участка цепи; сила тока, закон Ома для участка цепи, природа электрического сопротивления, зависимость сопротивления от температуры, последовательное и параллельное соединение проводников, измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность тока; работа тока, закон Джоуля — Ленца, мощность тока. Закон Ома для полной цепи; источник тока, электродвижущая сила источника тока, закон Ома для полной цепи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи);</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p><b>Лабораторная работа № 5 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</b></p> <p>Электрический ток в жидкостях и газах: электрический ток в электролитах, электролиз, электрический ток в газах и вакууме, плазма.</p> <p>Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы: носители заряда в полупроводниках, примесная проводимость полупроводников, полупроводниковый диод.</p> <p><b>Контрольная работа № 5 «Электростатика. Постоянный ток»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;</li> <li>• использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами</li> </ul>
<b>Резерв учебного времени<sup>2</sup> (1/4 ч)</b>		

<sup>2</sup> По усмотрению учителя часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности.

## 11 класс

(1/2 часа в неделю, всего 35/70 часов)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося <sup>3</sup>
<b>Магнитное поле (3/7 ч)</b>		
<p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца</p>	<p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле: взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие проводников с током, магнитные свойства вещества, магнитное поле, правило буравчика. Закон Ампера: модуль вектора магнитной индукции, закон Ампера, правило левой руки, рамка с током в магнитном поле. Абсолютная и относительная погрешности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера); использует модели, физические величины (магнитная индукция, сила тока, электрический заряд), электрический заряд), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

<sup>3</sup> Универсальные учебные действия отражены в «Пояснительной записке» и «Планируемых результатах освоения предмета».

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на проводник с током».</p> <p>Сила Лоренца: модуль и направление силы Лоренца, движение заряженной частицы в однородном магнитном поле</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li><li>• самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и проводит физические эксперименты;</li><li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</li></ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>Электромагнитная индукция (5/9 ч)</b>		
<p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля</p>	<p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца: опыты Фарадея, магнитный поток, правило Ленца. Закон электромагнитной индукции: причины возникновения индукционного тока, вихревое электрическое поле, закон электромагнитной индукции, ЭДС индукции, ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью. <b>Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора».</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера); использует модели, физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предположенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Самоиндукция, энергия магнитного поля: явление самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля контура с током.</p> <p><b>Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физические величины и законы (закон электромагнитной индукции), необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и проводит физические эксперименты;</li> <li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (3/6 ч)</b>		
<b>Колебания (2/4 ч)</b>		
<p>Свободные механические колебания. Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток</p>	<p>Свободные механические колебания: условия существования свободных колебаний, основные характеристики колебаний, гармонические колебания, пружинный и математический маятник. Энергия механических колебаний, вынужденные колебания: пре- вращения энергии при свободных гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания. Колебательный контур. Переменный ток: свободные электромагнитные колебания, индукционный генератор переменного тока, проводимость, передача и поглощение электроэнергии</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия, индуктивность, емкость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физические модели, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<b>Волны (1/2 ч)</b>	
<p>Механические волны. Звук.</p> <p>Электромагнитные волны.</p> <p>Передача информации с помощью электромагнитных волн</p>	<p>Механические волны. Звук: механические волны, продольные и поперечные волны, основные характеристики волны, скорость волны, энергия волны, звук, высота и громкость звука, ультразвук и инфразвук.</p> <p>Электромагнитные волны: предсказание и открытие электромагнитных волн, шкала электромагнитных волн, передача информации с помощью электромагнитных волн, изобретение радио, принципы радиосвязи, современные средства связи, мобильная связь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (скорость, период, частота, длина волны) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера); использует модели, физические величины (скорость, период, частота, длина волны), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>ОПТИКА (9/18 ч)</b>		
<b>Геометрическая оптика (5/9 ч)</b>		
<p>Законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений в линзах. Глаз и оптические приборы</p>	<p>Законы геометрической оптики: лучи света и точечный источник света, прямолинейное распространение света, тень и полутень, отражение света, преломление света, полное внутреннее отражение. <b>Лабораторная работа № 3 «Исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух».</b> Линзы. Построение изображений в линзах: виды линз, основные элементы линзы, фокусы линзы, изображения в линзах, построение изображений в линзах, увеличение линзы, формула тонкой линзы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера); использует модели (световой луч), физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы), законы (закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света) выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

<b>Содержание предмета</b>	<b>Тематическое планирование</b>	<b>Основные виды деятельности учащегося</b>
	<p>Глаз и оптические приборы: глаз и его строение, недостатки зрения и их исправление, фотоаппарат и видеокамера, киноаппарат и проектор</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физические модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li><li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;</li><li>• использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</li></ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Интерференция волн. Дифракция волн. Дисперсия. Поляризация. Принцип Гюйгенса–Френеля</p>	<p><b>Волновая оптика (4/9 ч)</b></p>	
	<p>Интерференция волн: корпускулярная теория света, волновая теория света, интерференция волн на поверхности воды, когерентность, условия интерференционных максимумов и минимумов, интерференция света. Дифракция волн: дифракция механических волн, дифракция света, опыт Юнга с двумя щелями, дифракционная решетка. <b>Лабораторная работа № 4 «Наблюдение интерференции и дифракции света».</b> <b>Контрольная работа № 2 «Оптика»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (длина волны, период, частота) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера);</li> <li>использует модели, физические величины (длина волны, период, частота), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> <li>• самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и проводит физические эксперименты</li> </ul>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (1/2 ч)</b>		
<p>Основные положения частной теории относительности. Энергия тела. Энергия покоя</p>	<p>Постулаты специальной теории относительности, энергия тела, энергия покоя, скорость света — предельная скорость, отменяет ли теория относительности классическую механику?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (энергия тела, энергия покоя, скорость света), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (8/16 ч)</b>		
<b>Кванты и атомы (3/7 ч)</b>		
<p>Фотоэффект. Фотоны. Строение атома. Атомные спектры</p>	<p>Фотоэффект: гипотеза Планка, явление фотоэффекта, законы фотоэффекта, теория фотоэффекта, фотоны, применение фотоэффекта. Строение атома: опыт Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора, спектры излучения и поглощения, энергетические уровни, корпускулярно-волновой дуализм. <b>Лабораторная работа № 5<sup>4</sup> «Изучение спектра водорода по фотографии»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (частота, длина волны, энергия, работа выхода) и де-монстрирует взаимосвязь между ними;</li> <li>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (частота, длина волны, энергия, работа), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> </ul>

<sup>4</sup> Данную работу учитель может рекомендовать обучающимся выполнять дома.

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам</li> </ul>
<p>Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Элементарные частицы</p>	<p><b>Атомное ядро и элементарные частицы (5/9 ч)</b></p> <p>Атомное ядро, радиоактивность; строение атомного ядра, открытие радиоактивности, изотопы, радиоактивные превращения, правило смещения при <math>\alpha</math>-распаде, правило смещения при <math>\beta</math>-распаде, <math>\gamma</math>-излучение, закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Ядерная энергетика: ядерные реакции, энергия связи атомных ядер, реакции синтеза и деления ядер, ядерный реактор, ядерная энергетика.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывает характер протекания физических процессов;</li> <li>• решает качественные задачи: использует модели (протонно-нейтронная модель ядра), физические величины (энергия, скорость света, масса), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предположенного в задаче процесса (явления);</li> <li>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</li> </ul>

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Мир элементарных частиц: классификация элементарных частиц, фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия, методы регистрации и исследования элементарных частиц.</p> <p><b>Лабораторная работа № 6<sup>5</sup> «Изучение треков заряженных частиц по фотографии».</b></p> <p><b>Контрольная работа № 3 «Квантовая физика»</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам</li> </ul>
<b>АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА (4/8 ч)</b>		
<b>Солнечная система (1/3 ч)</b>		
<p>Солнце.</p> <p>Планеты и другие тела Солнечной системы</p>	<p>Солнце: источник энергии Солнца, строение Солнца.</p> <p>Планеты и другие тела Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы, происхождение Солнечной системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физической и другими естественными науками;</li> <li>• устанавливает взаимосвязь естественных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения</li> </ul>

<sup>5</sup> Данную работу учитель может рекомендовать обучающимся выполнять дома.

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<b>Звезды и галактики (3/5 ч)</b>		
Звезды. Галактики	<p>Звезды: главная последовательность, красные гиганты и белые карлики, эволюция звезд, нейтронные звезды, новые и сверхновые, черные дыры, происхождение химических элементов.</p> <p>Галактики: Млечный Путь, другие галактики, расширение Вселенной, Большой Взрыв, темная энергия и темная материя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;</li> <li>• устанавливает взаимосвязь естественных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения</li> </ul>
<b>Резерв учебного времени<sup>6</sup> (2/4 ч)</b>		

<sup>6</sup> По усмотрению учителя часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка</b> . . . . .	3
Цель изучения физики . . . . .	3
Задачи обучения физике на базовом уровне . . . . .	4
Характеристика учебного предмета . . . . .	4
Место учебного предмета в учебном плане . . . . .	5
<b>Примерная рабочая программа</b> . . . . .	6
Планируемые результаты освоения учебного предмета . . . . .	6
Содержание учебного предмета (с указанием форм организации учебных занятий) . . . . .	13
Тематическое планирование (с указанием основных видов учебной деятельности) . . . . .	18
10 класс . . . . .	18
11 класс . . . . .	34