



# Физика

Рабочая программа  
к линии УМК А. В. Грачёва

7-9



вентана  
граф



Алгоритм успеха

А. В. Грачёв  
В. А. Погожев  
П. Ю. Боков  
И. А. Яковleva

# Физика

Рабочая программа  
к линии УМК А. В. Грачёва

**7–9** классы



Москва  
Издательский центр  
«Вентана-Граф»  
2017

УДК 373.5.016:53  
ББК 74.262.22  
Г75

Г75 Грачёв, А. В.  
Физика : рабочая программа к линии УМК А. В. Грачёва :  
7–9 классы / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др. –  
М. : Вентана-Граф, 2017. – 86 с.

ISBN 978-5-360-07788-6

Рабочая программа разработана в соответствии с Федераль-  
ным государственным образовательным стандартом и Примерной  
основной образовательной программой. Учебники данной линии  
включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение обра-  
зовательной программы основного общего образования.

УДК 373.5.016:53  
ББК 74.262.22

ISBN 978-5-360-07788-6

© Грачёв А. В., Погожев В. А.,  
Боков П. Ю., Яковлева И. А., 2017  
© Издательский центр «Вентана-Граф»,  
2017

# Пояснительная записка

Программа включает следующие разделы.

1. Пояснительная записка, в которой конкретизируются общие цели обучения физике в основной школе, даётся общая характеристика курса и его место в учебном плане.

*Цели изучения физики в основной школе* следующие:

- усвоение обучающимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование у обучающихся представлений о физической картине мира;
- развитие интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и формирования у них опыта познавательной и творческой деятельности.

Достижение этих целей обеспечивается за счёт решения следующих задач:

- знакомства обучающихся с научным методом познания и физическими методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретения обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирования у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- овладения обучающимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, модель, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимания обучающимися отличий научных данных от не проверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека, для дальнейшего научно-технического прогресса.

**2. Планируемые результаты обучения физике в 7—9 классах общеобразовательных организаций.**

**3. Содержание курса физики 7—9 классов.**

**4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся в двух вариантах — на 210 часов (2 часа в неделю) и 315 часов (3 часа в неделю).**

**5. Учебно-методическое обеспечение.**

Рабочая программа по физике составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования<sup>1</sup>, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, изложенных в Федеральном государственном стандарте основного общего образования. В ней также учтены современные идеи развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые способствуют формированию у обучающихся российской гражданственной идентичности, коммуникативных качеств личности и овладению навыками самостоятельного приобретения новых знаний — умения учиться.

Предлагаемая программа определяет цели изучения физики в основной школе, содержание курса, даёт распределение учебного времени по разделам курса, перечень рекомендуемых демонстрационных экспериментов, выполняемых обучающимися лабораторных работ, проектных и учебно-исследовательских работ, а также планируемые результаты обучения физике в основной школе.

Рабочая программа ориентирована на использование системно-деятельностного подхода в обучении, поэтому предусматривает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; конструирование социальной среды развития обучающихся; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

В программе учтено требование преемственности образовательных программ общего образования — начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования. Это требование реализуется через использование единых принципов построения школьного курса физики в 7—11 классах.

---

<sup>1</sup> Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования ; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — 4-е изд., дораб. — М. : Просвещение, 2011. — (Стандарты второго поколения).

Программа предусматривает два варианта изучения физики: 1) на уровне требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования; 2) на повышенном уровне — с использованием материалов для дополнительного изучения. Соответствующие варианты тематического планирования курса представлены в данной программе.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физика как наука о наиболее общих законах природы вносит решающий вклад в формирование знаний об окружающем мире, а физические законы являются основополагающими для естественных наук — химии, биологии, географии.

Предложенный курс базируется на единой концепции преподавания физики в средней школе, которая предполагает в отношении учебного материала:

- 1) логическую последовательность его изучения;
- 2) ступенчатость изложения, учитывающую сформированность необходимого на данном этапе математического аппарата;
- 3) преемственность вводимых понятий;
- 4) введение классификации физических задач и алгоритмов решения физических задач каждого вида, что позволяет обучающимся переводить имеющиеся теоретические знания в практическую деятельность;
- 5) возможность автономного обучения, позволяющую ученику самостоятельно разобраться в изучаемом материале;
- 6) организацию для освоения материала совместной деятельности по решению физических задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ;
- 7) достаточность учебного материала для решения образовательных задач;
- 8) поэтапную систематизацию знаний и возможность поэтапного контроля знаний;
- 9) дифференцированное изложение материала, реализующее соответствующий подход к обучению.

При формировании курса особое внимание уделено последовательности представления учебного материала, особенностям его изложения, которые помогут обучающимся убедиться в том, что физика — это логически стройная наука. Поэтому, несмотря на уже полученные учащимися определённые знания в резуль-

тате изучения естествознания, математики и других предметов, изложение курса физики в 7 классе начинается с рассказа об особенностях физики как науки, о методах исследования природы, с введения основных понятий механики, объяснения особенностей физических величин, способов их измерения и т. д.

Весь курс 7 класса полностью посвящён рассмотрению механических явлений. Много времени уделено изучению кинематики. Глубокое знакомство с понятиями системы отсчёта, перемещения, скорости и ускорения позволяет обучающимся успешно перейти к изучению понятий силы, работы и энергии.

Курс механики представляет собой логически стройную теорию, базирующуюся для обучающихся на более чем ограниченном количестве утверждений. Например, в 7 классе это три закона Ньютона и два закона, описывающие индивидуальные свойства сил (закон Гука и выражение, связывающее силу реакции опоры и силу трения). Все последующие законы и соотношения в курсе механики выводятся из них посредством простых логических рассуждений. Так, законы Ньютона используются в механике при изучении сил, работы, энергии, законов статики, гидро- и аэростатики. Далее, в 8 классе, обучающиеся приступают к изучению строения вещества и изменений его агрегатных состояний, основ термодинамики, электрических явлений, уже зная, что такая скорость движения, силы взаимодействия, потенциальная и кинетическая энергии.

Ступенчатость изложения предполагает, в частности, проводить изучение механического движения и взаимодействия в 7 классе для случая прямолинейного одномерного движения. Это позволяет изучить в 7 классе сложение скоростей и сил, направленных вдоль одной прямой, приступить к рассмотрению механической работы и энергии, закона сохранения механической энергии. При этом используется доступный обучающимся математический аппарат, что даёт им возможность усвоить теоретический материал, научиться решать задачи, а в 9 классе приступить к рассмотрению более сложных видов механического движения, имея для этого правильно сформированную базу знаний. Курс физики 9 класса начинается с рассмотрения методов описания механического движения на плоскости, изучения криволинейного движения, в частности равномерного движения по окружности. Законы динамики, сохранения импульса и механической энергии, законы статики также рассматриваются для общего случая. В 9 классе обучающиеся приступают к изучению колебаний и волн в рамках колебательно-волнового концентратора в 9 и 11 классах, а также рассмотрение в качестве кон-

центра оптики. При этом в 9 классе изучается геометрическая оптика.

Преемственность в качестве принципа построения курса физики предполагает, что введённые ранее физические понятия, определения физических величин и формулировки основных законов впоследствии, на следующей ступени, используются при изучении нового материала и при необходимости лишь уточняются.

В целях преодоления затруднений при переводе теоретических знаний в практические умения, например при решении физических задач, учебный материал содержит пошаговые алгоритмы решения задач, основанные на едином подходе к решению кинематических задач, задач по динамике и др. Такие алгоритмы помогают не только научиться уверенно решать различные типы физических задач, но и самостоятельно разрабатывать логически правильную последовательность действий при решении самых разных задач.

С учётом того, что в 7—9 классах формируются основы физических знаний, данный курс предусматривает достаточно подробное и обстоятельное изложение теоретического материала, методик решения задач и проведения экспериментальных работ. Подробное изложение рассчитано на учеников с разными способностями и умениями и предполагает самостоятельную работу с текстом, в частности для устранения затруднений в усвоении темы или для получения ответа на возникший вопрос. Таким образом реализуется требование к метапредметным результатам освоения образовательной программы, связанным с формированием умений самостоятельно приобретать знания, овладевать основными способами учебной деятельности.

В то же время данным курсом предусмотрена организация совместной деятельности по решению задач, проведению экспериментальных исследований и проектных работ в целях освоения коммуникативных универсальных учебных действий.

Неупорядоченность в базовых знаниях может помешать усвоению нового и более сложного материала. Поэтому в представленном курсе при изложении учебного материала организовано три этапа систематизации знаний.

На первом этапе выделяются наиболее важные положения в тексте параграфа, которые служат пониманию нового материала и его закреплению. На втором этапе предусмотрена систематизация (в виде итогов параграфа) полученных знаний по теме и проведение на этой основе контроля знаний и самоконтроля. Итоги в конце глав представляют наиболее важную информацию по главе (разделу) в наглядном текстово-графическом виде, с установ-

ленными внутренними связями (третий этап систематизации) для составления опорного конспекта по курсу физики. Итоги к параграфам, итоги к разделам могут быть использованы перед контрольными работами для повторения учебного материала по теме, а также при подготовке к ОГЭ.

Предлагаемый курс ориентирован на реализацию различных способов работы с информацией, представленной в неверbalном виде. Большое внимание уделено формированию умений обучающихся работать с графиками (построение и чтение графиков, решение с их помощью задач, перевод информации из графической формы в аналитическую или табличную и обратно), иллюстративным материалом (схемами, в том числе содержащими логические структуры, рисунками, диаграммами).

Содержание и глубина изложения учебного материала делают возможным реализацию разноуровневого обучения. При этом разноуровневым сделан и теоретический, и задачный, и контрольный материал, что даёт возможность всем обучающимся освоить курс физики на уровне требований ФГОС, а определённой части учеников подготовиться к обучению в классах с углублённым изучением предмета.

Деятельностный подход требует в процессе обучения физике постоянной опоры на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и на лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Выполнение лабораторных работ предусмотрено в двух вариантах: лабораторные работы в классе и домашний эксперимент, для которого не требуется специального лабораторного оборудования.

При планировании проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся использовалась следующая идеология отбора тем проектов:

- информационно-поисковые проекты, связанные с историей науки: научными открытиями, физическими экспериментами, созданием физических приборов, технических устройств, методов исследования;
- информационно-поисковые проекты, связанные с анализом информации и проверкой с точки зрения науки (физики) сведений, обсуждаемых в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, подготовкой обзоров и отчётов по изучаемой теме;
- проекты-реконструкции физических экспериментов в целях освоения естественнонаучных методов исследования природы (наблюдение, постановка проблемы, выдвижение «хорошей гипотезы», эксперимент, моделирование, использова-

- ние математических моделей, теоретическое обоснование, установление границ применимости модели/теории);
- проектирование технических устройств с использованием известных моделей и методов;
  - экологические исследования, выполненные с помощью физических приборов.

## МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает изучение курса физики в основной школе как составной части предметной области «Естественнонаучные предметы».

В соответствии с учебным планом образовательной организации на изучение физики в 7—9 классах отводится 2 часа в неделю. Общее число часов по предмету — 210. При этом физика изучается на уровне требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования. В программе предусмотрен резерв учебного времени 11 часов для использования разнообразных форм организации учебного процесса, современных методов обучения и педагогических технологий. Примерное распределение часов по темам для данного варианта приведено в таблице 1.

Если на класс приходится лишь несколько учащихся, заинтересованных в более основательном изучении физики, рекомендуется использовать в своей работе двухчасовое планирование, исключив из процесса обучения часть параграфов и текстов, отмеченных знаком *для дополнительного изучения*. В этом варианте тексты и задания для дополнительного изучения можно предлагать отдельным учащимся в качестве самостоятельной внеурочной работы.

При большом числе желающих изучать физику на повышенном уровне дополнительный к двум обязательным часам учебный час (до 3 часов в неделю) может быть добавлен из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. В этом случае рекомендуется рассматривать все предлагаемые тексты и параграфы по темам курса в качестве обязательных и использовать (полностью или частично) задания для дополнительного изучения из учебника и рабочих тетрадей.

Примерное распределение часов по темам для варианта, когда на изучение физики отведено 3 часа в неделю, приведено в таблице 2. Общее число часов по предмету — 315, из них резерв учебного времени составляет 15 часов.

Таблица 1

Название темы	Число часов			
	7 класс	8 класс	9 класс	Курс основной школы
Физика и физические методы изучения природы	4	—	—	4
Кинематика	20	—	13	33
Динамика (законы Ньютона, силы в механике)	16	—	12	28
Импульс. Закон сохранения импульса	—	—	3	3
Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии	9	—	5	14
Статика. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов	14	—	5	19
Механические колебания и волны	—	—	5	5
Молекулярная теория строения вещества	—	5	—	5
Основы термодинамики	—	13	—	13
Изменение агрегатных состояний вещества	—	7	—	7
Тепловые машины	—	5	—	5
Электрические явления	—	9	—	9
Постоянный электрический ток	—	16	—	16
Электромагнитные явления	—	8	—	8
Электромагнитные колебания и волны	—	—	3	3
Оптика	—	—	8	8
Физика атома и атомного ядра	—	—	10	10

*Окончание табл. 1*

Название темы	Число часов			
	7 класс	8 класс	9 класс	Курс основной школы
Повторение	3	3	3	9
Резерв времени	4	4	3	11
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>210</b>

*Таблица 2*

Название темы	Число часов			
	7 класс	8 класс	9 класс	Курс основной школы
Физика и физические методы изучения природы	6	—	—	6
Кинематика	29	—	19	48
Динамика (законы Ньютона, силы в механике)	24	—	20	44
Импульс. Закон сохранения импульса	—	—	5	5
Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии	14	—	7	21
Статика. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов	20	—	6	26
Механические колебания и волны	—	—	7	7
Молекулярная теория строения вещества	—	8	—	8
Основы термодинамики	—	17	—	17
Изменение агрегатных состояний вещества	—	8	—	8
Газовые законы	—	9	—	9

*Окончание табл. 1*

Название темы	Число часов			
	7 класс	8 класс	9 класс	Курс основной школы
Тепловые машины	—	8	—	8
Электрические явления	—	14	—	14
Постоянный электрический ток	—	21	—	21
Электромагнитные явления	—	8	—	8
Электромагнитные колебания и волны	—	—	4	4
Оптика	—	—	15	15
Физика атома и атомного ядра	—	—	13	13
Повторение	6	6	6	18
Резерв времени	6	6	3	15
<b>Итого</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>315</b>

# **Планируемые результаты обучения физике в 7—9 классах**

Обучение физике по данной программе способствует формированию личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

**Личностными результатами** освоения основной образовательной программы основного общего образования являются:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной, творческой и других видов деятельности;

- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования** включают сформированные у обучающихся межпредметные понятия и универсальные учебные действия (УУД). В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования выделяются три группы УУД: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий (например: система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез) является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной и учебно-исследовательской деятельности. При изучении курса физики в основной школе обучающиеся усовершенствуют приобретённые навыки работы с информацией, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

При этом обучающиеся приобретут опыт проектной и учебно-исследовательской деятельности как особых форм учебной работы, способствующих воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности. Они получат возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных и наиболее приемлемых решений.

### **Регулятивные УУД**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и позна-

вательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- формулировать цель деятельности и учебные задачи на основе определённой проблемы.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, необходимые действия в соответствии с учебно-познавательной задачей, алгоритм их выполнения; потенциальные затруднения при решении учебно-познавательной задачи, средства для их устранения;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения учебного исследования);
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности, систематизировать их;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять её самоконтроль в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

- вносить корректизы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности.

### **Познавательные УУД**

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с данной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью символов и знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления, модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, доказательство (прямое, косвенное, от противного), исправлять или восстанавливать

неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

3. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов, резюмировать главную идею текста, критически оценивать его содержание и форму.

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды.

5. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

## **Коммуникативные УУД**

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение. Обучающийся сможет:

- принимать позицию собеседника, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты, гипотезы, аксиомы, теории;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль;
- критически относиться к собственному мнению, признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.).

2. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления, невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя.

3. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задач инструментальных программно-аппарат-

- ных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе вычисления, написания докладов, рефератов, создания презентаций и др.;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.

**Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования.**

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить с помощью физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы;
- понимать роль эксперимента и метода моделирования в получении научной информации;
- проводить прямые измерения таких физических величин, как время, расстояние, масса тела, объём, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следя за предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной точности измерений;

- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, распознавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, интернет-ресурсы.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и её вклад в улучшение качества жизни и научно-технический прогресс;
- использовать приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учётом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя её содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

## **Механические явления**

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- наблюдать механические явления и объяснять основные свойства таких явлений, как прямолинейное равномерное и

равноускоренное движения, свободное падение тел, инерция, механическое действие, взаимодействие тел, деформация, невесомость, криволинейное движение, равномерное движение по окружности, равновесие твёрдых тел, передача давления жидкостями и газами, гидростатическое давление, атмосферное давление, плавание тел, колебания и волны, резонанс;

- объяснять смысл таких физических моделей, как система отсчёта, тело отсчёта, точечное тело, материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, колебательная система, пружинный и математический маятники; использовать их при изучении механических явлений, законов физики, воспроизведении научных методов познания природы;
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя для этого знание таких физических величин, как перемещение, путь, время, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия, мощность, КПД простого механизма, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин;
- понимать смысл физических законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, инерции, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда, уравнений статики; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
- проводить прямые измерения физических величин: координат тела в выбранной системе отсчёта, промежутков времени, длины, массы и объёма тела, силы сухого трения скольжения, веса тела, давления, атмосферного давления; косвенные измерения физических величин: пройденного пути, скорости, ускорения, угловой скорости и периода обращения, силы тяжести, коэффициента трения скольжения, ускорения свободного падения, момента силы, импульса, механической работы, КПД наклонной плоскости, кинетической энергии и потенциальной энергии, мощности, гидростатического давления, выталкивающей силы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений длины, площади, массы, объёма и плотности тела, силы;

- выполнять экспериментальные исследования механических явлений: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, взаимодействий тел, равновесия твёрдых тел, механических колебаний; исследования зависимостей между физическими величинами законов движения, динамики, статики и гидростатики; экспериментальную проверку гипотез при изучении механических явлений, законов механики Ньютона, сохранения в механике, законов статики и гидростатики;
- решать физические задачи, используя знание законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранения механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда; определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физических моделей, представляя решение в общем виде и (или) в словесном выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о механических явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств;
- определять границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (законов механики Ньютона, сохранения механической энергии, закона всемирного тяготения) и условия применимости частных законов (законов движения, Гука, Архимеда);
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: пути от времени движения, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити, периода свободных колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины; анализировать характер зависимости между физическими величинами, относящимися к законам механики; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснить полученные результаты и делать выводы;
- понимать принципы действия простых механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств, физиче-

- ские основы их работы, описывать использованные при их создании модели и законы механики;
- рассматривать движение тела, брошенного под углом к горизонту;
  - решать физические задачи по кинематике, динамике, на вычисление работы сил, кинетической энергии и потенциальной энергии, применение законов сохранения, условий равновесия твёрдого тела, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику и содержание действий, анализировать полученный результат; использовать алгоритмы решения задач;
  - осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по механике.

## Тепловые явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- наблюдать тепловые явления и объяснять основные свойства таких явлений, как диффузия, взаимодействие молекул, смачивание, несмачивание, броуновское движение, тепловое (хаотическое) движение молекул, теплообмен, тепловое (термодинамическое) равновесие, агрегатные состояния вещества и их изменения: испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация;
- объяснять смысл таких физических моделей, как термодинамическая система, теплоизолированная термодинамическая система, идеальный газ; использовать их при изучении тепловых явлений, законов физики, воспроизведении научных методов познания природы;
- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя для этого знание таких физических величин, как количество теплоты, внутренняя энергия термодинамической системы, работа при расширении, температура, давление, объём, теплоёмкость тела, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, парообразования и конденсации, влажность воздуха, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя; использовать обозначения физических величин

- и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин;
- понимать смысл физических законов: сохранения энергии в механических и тепловых процессах (первый закон термодинамики), нулевого закона термодинамики; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
  - проводить прямые измерения физических величин: промежутков времени, длины, массы, температуры, объёма, давления; косвенные измерения физических величин: внутренней энергии термодинамической системы, количества теплоты, удельной теплоёмкости вещества, абсолютной влажности воздуха, относительной влажности воздуха; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений длины, температуры, массы, плотности, объёма, давления;
  - выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений: диффузии, теплообмена, изменения агрегатных состояний вещества; исследования зависимостей между физическими величинами — макропараметрами термодинамической системы; экспериментальную проверку гипотез при изучении тепловых явлений и процессов;
  - решать физические задачи на определение характеристик и свойств веществ в различных агрегатных состояниях, изменения внутренней энергии термодинамической системы, на применение закона сохранения энергии в механических и тепловых процессах, на расчёт удельной теплоёмкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты парообразования и плавления, используя знание физических законов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физических моделей, представляя решение в общем виде и (или) в слововом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях и физических законах; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для сохранения здоровья, безопасного использования технических устройств, соблюдения норм экологической безопасности;
- понимать смысл физических законов: Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, объединённого газового закона; при этом различать словесную формулировку закона и его мате-

- матическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
- определять границы применимости физических законов: понимать всеобщий характер фундаментальных законов природы (сохранения энергии в тепловых процессах, нулевого начала термодинамики) и условия применимости частных законов (законов идеального газа);
  - представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени);
  - анализировать характер зависимости между физическими величинами, относящимися к изучаемым законам (термодинамики, идеального газа), выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснить полученные результаты и делать выводы;
  - понимать принципы действия тепловых двигателей и холодильных машин, измерительных приборов, технических устройств, физические основы их работы, описывать использованные при их создании модели и законы тепловых явлений;
  - решать задачи на определение характеристик и свойств веществ в различных агрегатных состояниях, изменение внутренней энергии термодинамической системы, сохранение энергии в механических и тепловых процессах, задачи об изопроцессах и на применение первого закона термодинамики к изопроцессам, задачи о тепловых машинах, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику и содержание действий, анализировать полученный результат;
  - осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по тепловым явлениям.

## Электромагнитные явления

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- наблюдать электромагнитные явления и объяснять основные свойства таких явлений, как электризация тел, взаимодействие зарядов, поляризация диэлектриков и проводников, электрический ток, электрический ток в металлах, тепловое

- действие тока, намагничивание вещества, магнитное взаимодействие, действие магнитного поля на проводник с током, рамку с током, движущуюся заряженную частицу, действие магнитного поля Земли на магнитную стрелку компаса, электромагнитная индукция, индукционный ток, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;
- объяснять смысл таких физических моделей, как положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, магнитная стрелка, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, колебательный контур, точечный источник света, световой луч, тонкая линза; использовать их при изучении электромагнитных явлений, законов физики, воспроизведении научных методов познания природы;
  - описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя для этого знание таких физических величин, как электрический заряд, элементарный электрический заряд, напряжённость электрического поля, электрическая сила, действующая на заряд, работа сил электрического поля, напряжение, ёмкость конденсатора, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, скорость и длина электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин;
  - понимать смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; правила Ленца; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснить их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
  - изучать фундаментальные опыты Кулона, Эрстеда, Ампера, Фарадея; делать выводы на основе полученных результатов;
  - изучать устройство и принцип действия плоского конденсатора, гальванометра; определять, от чего зависит электрическая ёмкость конденсатора;
  - рассматривать устройство и принцип действия электродвигателя (на модели), электромагнитного реле, электрического звонка;

- проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения, фокусного расстояния собирающей линзы; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока, оптической силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока, фокусного расстояния собирающей линзы, оптической силы линзы;
- выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений: электрического тока, последовательного и параллельного соединений проводников в электрической цепи, теплового действия тока, магнитного взаимодействия, электромагнитной индукции, преломления света; исследования зависимостей между физическими величинами, законов Ома для участка цепи, прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; экспериментальную проверку гипотез при изучении электромагнитных явлений, законов постоянного тока, геометрической оптики;
- рассматривать оптическую систему глаза человека, дефекты зрения (близорукость и дальтонизм) и способы их коррекции;
- решать задачи, используя знание законов: сохранения электрического заряда, Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) и графических зависимостей между ними; выбранных физических моделей, представляя решение в общем виде и (или) в числовом выражении.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний об электромагнитных явлениях; использовать эти знания в повседневной жизни — для бытовых нужд, в учебных целях, для охраны здоровья, безопасного использования электробытовых приборов, технических устройств;
- приводить текстовую формулировку и математическое выражение закона Кулона, принципа суперпозиции для сил взаимодействия электрических зарядов;
- находить суммарную электрическую силу, действующую на точечный заряд, используя принцип суперпозиции;
- показывать, что в заряженном состоянии конденсатор обладает энергией;
- наблюдать электромагнитные явления и объяснять основные свойства таких явлений, как ионизация газа, собственная и примесная проводимость полупроводников;

- понимать физический смысл силы Лоренца, определять направление силы Ампера и силы Лоренца, используя правило левой руки;
- определять границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и условия применимости частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца и др.);
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, угла преломления пучка света от угла падения; анализировать характер зависимости между физическими величинами, относящимися к законам электродинамики, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- понимать принципы действия электрических бытовых приборов, электроизмерительных и оптических приборов, технических устройств, физические основы их работы, описывать использованные при их создании модели и законы электродинамики;
- рассматривать схему передачи электроэнергии на большие расстояния, принципы радиосвязи и телевидения, влияние электромагнитных излучений на живые организмы, явления полного внутреннего отражения света, интерференции и дифракции света;
- объяснять построение изображений, создаваемых тонкими собирающими и рассеивающими линзами;
- оценивать границы применимости законов геометрической оптики;
- решать физические задачи, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику и содержание действий, анализировать полученный результат;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по электродинамике.

## **Квантовые явления**

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, поглощение и испускание света атомами, дефект масс, радиоактивные излучения, ядерные реакции;
- объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-нейтронная модель атомного ядра, стационарная орбита, фотон; использовать их при изучении квантовых явлений, физических законов, воспроизведении научных методов познания природы;
- описывать квантовые явления, используя для этого знание таких физических величин и физических констант, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, постоянная Планка, атомная масса, зарядовое и массовое числа, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощённая доза излучения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин;
- понимать смысл физических законов для квантовых явлений: сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, радиоактивного распада; закономерностей излучения и поглощения света атомами; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин;
- указывать основные свойства ядерных сил;
- формулировать правила смещения при альфа- и бета-распадах;
- проводить измерения естественного радиационного фона, определять знак заряда частиц, движущихся в магнитном поле, по фотографиям их треков;
- понимать принцип действия ядерного реактора, дозиметра;
- обсуждать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС), пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики;
- решать физические задачи, используя знание физических законов и закономерности поглощения и испускания света атомами, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей.

По окончании изучения курса обучающийся получит возможность научиться:

- приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях, для сохранения здоровья и соблюдения радиационной безопасности;
- понимать основные принципы работы АЭС, счётчика Гейгера, камеры Вильсона, пузырьковой камеры, измерительных дозиметрических приборов, физические основы их работы, описывать использованные при их создании модели и законы физики;
- решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, сохранения электрического заряда, энергии, импульса, массового и зарядового чисел при ядерных реакциях; правил смещения при альфа- и бета-распадах;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных работ по квантовым явлениям.

## Элементы астрономии

По окончании изучения курса обучающийся научится:

- характеризовать гелиоцентрическую и геоцентрическую системы мира, объяснить различия между ними;
- понимать смысл таких физических величин, как первая космическая скорость для Земли, вторая космическая скорость для Земли;
- объяснять особенности строения Солнечной системы, движения планет и небесных тел (астероидов, комет, метеоров);
- рассматривать физические характеристики Солнца и других звёзд;
- понимать особенности строения Галактики, других звёздных систем, материи Вселенной;
- различать признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд.

По окончании курса обучающийся получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших

- планет; использовать карту звёздного неба при наблюдениях;
- различать основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура), соотносить цвет звезды с её температурой;
  - воспроизводить гипотезы о происхождении Солнечной системы и об эволюции Вселенной;
  - осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных работ по астрономии.

# **Содержание курса физики 7—9 классов**

## **Физика и физические методы изучения природы**

**Физика — наука о природе.** Научный метод познания. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент — источник знаний и критерий их достоверности. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины. Измерение физических величин. Погрешности измерений. Международная система единиц. Физические законы. Роль физики в формировании научной картины мира. Структура физики. Связь физики с другими науками. Физика и техника. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

## **Механические явления**

**Механическое движение.** Способы описания механического движения. Относительность механического движения. Система отсчёта.

**Прямолинейное равномерное движение,** способы его описания. Скорость прямолинейного равномерного движения.

**Перемещение.** Путь. Прямолинейное неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение.

**Прямолинейное равноускоренное движение** и способы его описания. Свободное падение тел.

**Сложение движений.** Принцип независимости движений. Траектория. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Период и частота вращения. Угловая скорость. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

**Инерция.** Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Материальная точка. Сила. Сложение сил. Измерение сил. Масса тела. Плотность вещества. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона.

**Сила тяжести.** Сила упругости. Зависимость силы упругости от деформации. Закон Гука. Сила реакции опоры. Вес тела. Невесомость. Сила трения.

**Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.**

**Закон всемирного тяготения.** Искусственные спутники Земли.

**Давление.** Атмосферное давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические машины. Измерение давления. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

**Импульс.** Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

**Механическая работа.** Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы материальных точек, причины её изменения. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек.

**Твёрдое тело.** Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Центр масс твёрдого тела. Простые механизмы. Рычаги в технике, быту и природе. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма. Возобновляемые источники энергии.

**Механические колебания.** Период, частота и амплитуда колебаний. Свободные колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

**Механические волны.** Длина волн. Звук. Громкость звука и высота тона.

## Тепловые явления

**Строение вещества.** Тепловое движение атомов и молекул. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

**Тепловое равновесие.** Температура и её измерение. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц.

**Внутренняя энергия.** Работа и теплообмен как способы изменения внутренней энергии термодинамической системы. Работа газа при расширении. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость.

кость. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Необратимость процессов теплообмена.

Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Насыщенный пар. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления, парообразования и конденсации. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплообмене.

Газовые законы. Объединённый газовый закон.

Преобразования энергии в тепловых машинах. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания. Реактивный двигатель. КПД теплового двигателя. Объяснение устройства и принципа действия холодильника. Экологические проблемы теплоэнергетики.

## Электромагнитные явления

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для сил взаимодействия электрических зарядов.

Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Работа сил электрического поля. Напряжение. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Источники постоянного тока. Действие электрического тока.

Сила тока. Электрическая цепь. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное сопротивление вещества. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Правила безопасности при работе с источниками тока, электрическими цепями и приборами. Короткое замыкание.

Носители электрических зарядов в металлах, газах и полупроводниках. Полупроводниковые приборы.

Магниты и их свойства. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Амперметр. Вольтметр. Электродвигатели. Гальванометр. Электромагниты и их применение. Магнитное поле Земли.

**Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Электрогенератор.**

**Переменный электрический ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние.**

**Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны и их свойства. Свет — электромагнитная волна. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.**

**Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Отражение и преломление света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Закон преломления света. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линза. Фокусное расстояние линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Интерференция и дифракция света.**

## **Квантовые явления**

**Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Период полураспада.**

**Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика.**

**Регистрация ядерных излучений. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Экологические проблемы работы атомных электростанций.**

## **Элементы астрономии**

**Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и других звёзд. Строение и эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.**

## **Лабораторные работы и опыты**

### **Проведение прямых измерений физических величин**

1. Измерение длины и площади.
2. Измерение объёма тела с помощью мензурки.
3. Измерение размеров малых тел методом рядов.
4. Измерение времени между ударами пульса.

5. Измерение массы тела на рычажных весах.
6. Измерение сил взаимодействия двух тел.
7. Измерение силы тяжести с помощью динамометра
8. Градуировка пружины и измерение с её помощью веса тела неизвестной массы.
9. Измерение силы трения с помощью динамометра.
10. Измерение атмосферного давления.
11. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.
12. Измерение напряжения между двумя точками цепи.
13. Определение фокусного расстояния собирающей линзы.
14. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

**Расчёт по полученным результатам прямых измерений зависимого от них параметра (косвенные измерения)**

1. Изучение погрешностей измерения.
2. Измерение плотности твёрдого тела.
3. Измерение плотности жидкости.
4. Измерение скорости равномерного прямолинейного движения.
5. Определение модулей скорости и ускорения при равноускоренном прямолинейном движении.
6. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой.
7. Сложение сил, направленных под углом.
8. Измерение центростремительного ускорения.
9. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути.
10. Измерение потенциальной энергии тела.
11. Измерение потенциальной энергии упругой деформации пружины.
12. Выяснение условия равновесия рычага.
13. Определение КПД наклонной плоскости и коэффициента трения скольжения.
14. Измерение выталкивающей силы, действующей на погружаемое в жидкость тело.
15. Определение модуля ускорения свободного падения.
16. Сравнение количеств теплоты при теплообмене.
17. Измерение удельной теплоёмкости вещества.
18. Измерение влажности воздуха.
19. Изменение силы тока в электрической цепи с помощью реостата и определение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра.
20. Измерение работы и мощности электрического тока.

21. Определение оптической силы собирающей линзы.
22. Измерение элементарного электрического заряда.
23. Определение знака заряда частиц по фотографиям их треков в камере, находящейся в магнитном поле.
24. Оценка диаметра Солнца с помощью камеры-обскуры.

**Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению факторов, влияющих на протекание данных явлений**

1. Изучение условий плавания тел.
2. Нахождение центра тяжести плоского тела.
3. Изучение столкновения тел (шаров).
4. Исследование превращений механической энергии.
5. Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара.
6. Наблюдение изменений внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
7. Опыты по наблюдению электризации тел.
8. Определение знака заряда при электризации.
9. Изучение последовательного соединения проводников.
10. Изучение параллельного соединения проводников.
11. Исследование магнитного взаимодействия тел.
12. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
13. Изучение явления электромагнитной индукции.
14. Получение переменного тока.
15. Изучение явления распространения света.
16. Наблюдение явления преломления света.
17. Изучение свойств изображения в плоском зеркале.
18. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
19. Наблюдение явления дисперсии света.
20. Наблюдение линейчатых спектров излучения.
21. Наблюдение за фазами Луны и объяснение природы лунных затмений.

**Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы**

1. Изучение зависимости перемещения тела от времени при равномерном прямолинейном движении.
2. Изучение зависимости перемещения тела от времени при равноускоренном прямолинейном движении.
3. Изучение зависимости модуля силы сухого трения скольжения от модуля силы реакции опоры.

4. Изучение равномерного движения по окружности.
5. Изучение зависимости КПД наклонной плоскости от угла её наклона.
6. Исследование изменения температуры остывающей воды во времени.
7. Исследование зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от его длины.
8. Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре.
9. Исследование зависимости напряжения между концами спирали от силы тока в электрической цепи.
10. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

### **Знакомство с техническими устройствами и их конструирование**

1. Конструирование водяных часов.
2. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.
3. Конструирование ареометра. Измерение плотности жидкости с помощью ареометра.
4. Исследование конструкции велосипеда.
5. Изготовление заземления.
6. Изучение работы полупроводникового диода.
7. Сборка и изучение действия электромагнита.
8. Изучение принципа действия электродвигателя.
9. Изучение работы электрогенератора постоянного тока.
10. Изготовление установки для демонстрации опытов по электромагнитной индукции.
11. Изготовление камеры-обскуры и получение изображений с её помощью.
12. Изготовление калейдоскопа.

# Тематическое планирование

## 7 класс

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<b>Физика и физические методы изучения природы 4 ч [6 ч]<sup>1</sup></b>	
<p>Физика — наука о природе. Научный метод познания. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент — источник знаний и критерий их достоверности. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины. Международная система единиц. Измерение физических величин. Погрешности измерений. Физические законы. [Роль и место механики в физике]</p>	<p>Приводить примеры объектов изучения физики (физических явлений, физических тел, веществ). Наблюдать и анализировать физические явления, описывать их свойства. Объяснять смысл физических величин. Проводить прямые измерения физических величин: длины, промежутков времени. Объяснять причины появления погрешностей измерений.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Измерение длины и площади. [2. Изучение погрешностей измерения.]</p> <p>3*. Измерение размеров малых тел методом рядов.</p> <p>4*. Измерение времени между ударами пульса</p>	<p>Определять основные характеристики измерительных приборов: предел измерения, цену деления шкалы.</p> <p>Приводить примеры основных и производных единиц Международной системы единиц (СИ).</p> <p>Познакомиться с физическими методами исследования природы (экспериментом, моделированием).</p> <p>Приводить примеры практического использования знаний о природе, понимать место и роль физики</p>

	в изучении законов природы, [роль и место механики в физике], связи физики с другими естественными науками
<i>Темы проектных и исследовательских работ</i> 1. История создания приборов для измерения времени. 2. Способы измерения расстояний. 3. Конструирование водяных часов	
<b>Кинематика 20 ч [29 ч]</b>	
Положение тела в пространстве. Механическое движение. Относительность механического движения. Способы описания прямолинейного движения. Прямолинейное равномерное движение. Скорость прямолинейного равномерного движения. [Решение задач кинематики]. Задача «встреча». Графический способ решения. Решение задач кинематики. Задача «встреча». Аналитический способ решения. Решение задач кинематики. Задача «погоня». Решение задач кинематики. Задача «обгон». Решение задач кинематики в общем виде.	Понимать и объяснять смысл механического движения, системы отсчёта. Научиться выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, систему координат). Определять механическое движение, такие понятия, как точечное тело, система отсчёта, равномерное прямолинейное движение, скорость равномерного прямолинейного движения. Наблюдать и объяснять относительность механического движения. Описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах.

<sup>1</sup> В квадратных скобках указаны дидактические единицы, количество часов и виды деятельности обучающегося для варианта II планирования.

<sup>2</sup> Звёздочкой (\*) отмечены дополнительные лабораторные работы, которые могут быть выполнены за счёт резерва учебного времени. Данные работы не представлены в учебниках.

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Анализ полученного результата. Движение тел относительно друг друга. Задачи «встреча» и «погоня». ] Перемещение. Путь. Путь при прямолинейном равномерном движении. Основные закономерности прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение и способы его описания. Путь при прямолинейном равноускоренном движении в одном направлении. [Решение задач. Задачи «разгон» и «торможение». ] Свободное падение тел. Основные закономерности кинематики прямолинейного неравномерного движения</p>	<p>Определять и объяснять основные свойства прямолинейного равномерного движения.</p> <p>Понимать смысл закона равномерного прямолинейного движения, определять и представлять его в различных видах.</p> <p>Решать основную задачу механики для равномерного прямолинейного движения (находить положение тела в любой момент времени по заданной начальной координате и значению скорости).</p> <p>[Решать кинематические задачи на прямолинейное равномерное движение (задачи «встреча», «погоня», «обгон»).</p> <p>Использовать графический и аналитический способы решения, решение в общем виде с анализом полученного результата.</p> <p>Учитывать относительность механического движения при решении кинематических задач.]</p> <p>Познакомиться с такими понятиями, как перемещение, путь при прямолинейном движении, объяснять их и указывать отличия. Сравнивать модуль перемещения тела с пройденным им путём.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Измерение скорости равномерного прямолинейного движения.</p> <p>2. Изучение равноускоренного прямолинейного движения</p>	
<p><i>Контрольная работа № 1</i></p> <p>«Кинематика»</p>	<p>Определять и объяснять основные свойства прямолинейного неравномерного движения, такие понятия, как средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение.</p> <p>Понимать смысл закона прямолинейного равно-</p>

	<p>ускоренного движения, определять и представлять его в различных видах.</p> <p>Решать основную задачу механики для прямолинейного равноускоренного движения.</p> <p>[Решать кинематические задачи о прямолинейном равноускоренном движении (задачи «разгон», «торможение»).]</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном движении.</p> <p>Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимость пути от времени движения.</p> <p>Наблюдать свободное падение тел, описывать модель свободного падения тела, решать задачи о свободном падении.</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования равномерного и равноускоренного прямолинейного движений.</p> <p>[Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по кинематике]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.</p>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>2. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.</p> <p>3. Применение явления свободного падения тела для измерения времени реакции человека.</p> <p>4. Оценка границы погрешностей при измерении времени реакции человека (на основе явления свободного падения)</p>	
<b>Динамика (законы Ньютона, силы в механике) 16 ч [24 ч]</b>	
<p>Действие одного тела на другое. Инерция. Закон инерции. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Сила. Сложение сил. Измерение сил. Масса тела. Плотность вещества. Второй закон Ньютона. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Сила тяжести. Сила упругости. Зависимость силы упругости от деформации. Закон Гука. Сила реакции опоры. Вес тела. Невесомость. Сила трения. Повторение по теме «Законы Ньютона. Силы в механике». Решение задач</p>	<p>Понимать и объяснять основные свойства таких явлений, как механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта.</p> <p>Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи.</p> <p>Описывать взаимодействие тел, используя такие физические величины, как: масса, сила, ускорение; использовать единицы СИ.</p> <p>Понимать и объяснять смысл законов Ньютона, Гука, Аммонтона — Кулона; решать задачи на их применение.</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Измерение массы тела на рычажных весах.</p> <p>2. Измерение плотности твёрдого тела.</p> <p>3*. Измерение плотности жидкости.</p>	

4. Градуировка пружины и измерение с её помощью веса тела.  
5\*. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой.  
6\*. Измерение сил взаимодействия двух тел.  
7. Динамометр. Измерение силы трения с помощью динамометра

*Контрольная работа № 2  
«Законы Ньютона. Силы в природе»*

Находить равнодействующую двух сил, направленных вдоль одной прямой.  
Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.  
Различать силу тяжести и вес тела, силы трения покоя и силы трения скольжения.  
Наблюдать и объяснять явления невесомости, перегрузки.  
Измерять модули сил упругости, трения скольжения, веса тела с помощью динамометра с учётом погрешностей измерения.  
[Понимать фундаментальный характер законов Ньютона, объяснять условия применимости законов Гука, Амонтона — Кулона.]  
Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимость силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры.  
[Анализировать характер зависимости между физическими величинами, относящимися к законам динамики, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.  
Приводить примеры практического использования знаний законов динамики.  
Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполне-

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	ния проектных и учебно-исследовательских работ по динамике]
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. История открытия законов Ньютона.</p> <p>2. Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.</p> <p>3. Силы трения в природе, технике и быту.</p> <p>4. Исследование явления невесомости</p>	
<b>Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии 9 ч [14 ч]</b>	
<p>Механическая работа. Вычисление работы сил. Кинетическая энергия. Система тел. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Мощность. Повторение по теме «Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии». Решение задач</p>	<p>Понимать и объяснять такие понятия, как механическая работа, кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, механическая энергия системы тел, мощность; давать определения данных понятий.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1*. Исследование превращений механической энергии.</p> <p>[2. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути.]</p> <p>3*. Измерение потенциальной энергии тела.</p>	<p>Использовать такие физические величины, как механическая работа, кинетическая энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия, для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, при решении задач.</p> <p>[Измерять косвенным способом механическую работу, кинетическую энергию тела, потенциальную энергию системы тел.]</p>

<p>[4. Измерение потенциальной энергии упругой деформации пружины]</p>	<p>Формулировать закон сохранения механической энергии и объяснять его содержание на уровне взаимосвязи физических величин. [Объяснить условия применимости закона сохранения механической энергии.]</p>
<p><i>Контрольная работа № 3</i> «Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии»</p>	<p>Решать задачи на вычисление работы сил, мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел и на применение закона сохранения механической энергии. [Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению закона сохранения механической энергии]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Изучение механической работы и мощности.</li> <li>Закон сохранения механической энергии: теоретические и экспериментальные обоснования</li> </ol>	
<p><b>Статика. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов 14 ч [20 ч]</b></p>	
<p>Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Решение задач. Простые механизмы. Рычаги в технике, быту и природе. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма. «Золотое правило механики». Сила давления. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Гидростатиче-</p>	<p>Понимать и объяснять условия равновесия тел. Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело; таких физических величин, как плечо силы, момент силы. Применять условия равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и быту.</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>ское давление. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические машины. Измерение давления. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание. Повторение по теме «Статика. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов». Решение задач</p>	<p>Выполнять экспериментальные исследования с целью: нахождения центра тяжести плоского тела, изучения условия равновесия рычага. Решать задачи на условия равновесия твёрдых тел, вычисление мощности и КПД простых механизмов.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Выяснение условия равновесия рычага. 2*. Нахождение центра тяжести плоского тела. 3*. Измерение атмосферного давления. 4. Измерение выталкивающей силы, действующей на погружаемое в жидкость тело. 5*. Изучение условий плавания тел</p>	<p>Понимать и объяснять принцип действия простых механизмов, смысл «золотого правила механики». Понимать и объяснять основные свойства таких явлений, как атмосферное давление, гидростатическое давление, передача давления жидкостями и газами, плавание тел. Понимать и объяснять смысл законов Паскаля, Архимеда.</p>
<p>[Контрольная работа № 4 «Статика. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов»]</p>	<p>Применять закон Паскаля для объяснения действия гидравлических механизмов. Экспериментально исследовать давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Изучать устройство и действие таких технических объектов, как гидравлический пресс, жидкостный манометр, барометр-анероид. Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида. Наблюдать действие архимедовой силы. Решать задачи на использование законов гидро- и аэростатики.</p>

	<p>Измерять модуль архимедовой силы с помощью динамометра с учётом погрешностей измерений. [Экспериментально исследовать условие плавания тел. Приводить примеры использования законов гидро- и аэростатики: создание подводных лодок, воздушных шаров, дирижаблей и других морских и воздушных судов; гидравлический пресс, гидравлический тормоз автомобиля, гидравлический подъёмник, жидкостный манометр, барометр-анероид. Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по статике, гидро- и аэростатике]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение простых механизмов в технологиях строительства от древних египтян до наших дней.</li> <li>2. Исследование конструкции велосипеда.</li> <li>3. Конструирование ареометра. Измерение плотности жидкости с помощью ареометра.</li> <li>4. Моделирование воздушных шаров и дирижаблей</li> </ol>	
<b>Повторение. Итоговый контроль 3 ч [6 ч]</b>	
<b>Резерв времени 4 ч [6 ч]</b>	
<b>Итого 70 ч [105 ч]</b>	

## 8 класс

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<b>Молекулярная теория строения вещества 5 ч [8 ч]</b>	
<p>Строение вещества (вещество и его структурные единицы). Свойства вещества. Модель молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Повторение по теме «Молекулярная теория строения вещества»</p>	<p>Понимать и объяснять такие явления, как тепловое движение молекул, броуновское движение, диффузия, смачивание и несмачивание веществ.</p> <p>Описывать атомарную гипотезу строения вещества, модель молекулы вещества.</p> <p>Наблюдать движение броуновских частиц на модели. Определять число молекул вещества по его массе, объёму и плотности, массу вещества — по строению молекулы.</p> <p>Описывать взаимодействие молекул вещества в различных агрегатных состояниях, используя выбранную модель молекулы вещества</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Оценка размеров молекулы по микрофотографии.</p> <p>2*. Наблюдение диффузии паров йода</p>	
<p>[Контрольная работа № 1 «Молекулярная теория строения вещества»]</p>	
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. История открытия молекулярного строения вещества.</p> <p>2. Исследование броуновского движения</p>	

Основы термодинамики 13 ч [17 ч]	
<p>Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа и теплообмен как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Работа газа при расширении. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Виды теплообмена. Температура и тепловое равновесие. Измерение температуры. Термометр. Температурная шкала Цельсия. Термодинамическая шкала температур. Расчёт количества теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. [Расчёт количества теплоты при теплообмене.] Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Повторение по теме «Основы термодинамики». Решение задач</p>	<p>Наблюдать явление перехода термодинамической системы из одного состояния в другое при совершении работы и при теплообмене.</p> <p>Описывать изменение внутренней энергии термодинамической системы при совершении работы и при теплообмене.</p> <p>Определять и объяснять смысл таких понятий, как термодинамическая система, внутренняя энергия, тепловое (термодинамическое) равновесие.</p> <p>Использовать такие физические величины, как температура, количество теплоты, теплоёмкость тела, удельная теплоёмкость вещества, при изучении свойств тел и тепловых явлений; использовать обозначения физических величин и единицы физических величин в СИ.</p> <p>Понимать смысл закона сохранения энергии в механических и тепловых процессах (первый закон термодинамики); различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Познакомиться с опытами Джоуля, лежащими в основе первого закона термодинамики.</p> <p>Наблюдать при нагревании расширение: воздуха в колбе, ртути в медицинском термометре, спирта в лабораторном термометре.</p> <p>Проводить прямые измерения физических величин: массы, температуры; косвенные измерения физиче-</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Исследование изменения температуры остывающей воды во времени.</li> <li>Сравнение количеств теплоты при теплообмене.</li> <li>Измерение удельной теплоёмкости вещества</li> </ol>	
<p><i>Контрольная работа № 1</i></p> <p>«Молекулярная теория строения вещества. Термодинамика».</p> <p>[<i>Контрольная работа № 2</i> «Основы термодинамики»]</p>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>ских величин: внутренней энергии, количества теплоты, удельной теплоёмкости вещества; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений температуры, массы, плотности.</p> <p>Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (например, температуры остывающего тела от времени); анализировать характер зависимости между физическими величинами при изучении первого закона термодинамики.</p> <p>Пользоваться термодинамической шкалой Кельвина, осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия.</p> <p>Наблюдать, различать и описывать виды теплообмена, приводить примеры процессов.</p> <p>Решать задачи на использование первого закона термодинамики, задачи на определение количества теплоты, температуры, массы, удельной теплоёмкости вещества при теплообмене, удельной теплоты сгорания топлива.</p> <p>[Решать задачи на расчёт количеств теплоты при теплообмене.</p> <p>Приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях]</p>

<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История открытия первого закона термодинамики.</li> <li>2. История создания термометра.</li> <li>3. Материалы и фасоны одежды для различных климатических условий.</li> <li>4. Влияние климата на выбор строительных материалов и конструкции жилых помещений</li> </ol>	
<b>Изменение агрегатных состояний вещества 7 ч [8 ч]</b>	
<p><b>Испарение и конденсация.</b> Скорость процесса испарения. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования и конденсации. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Повторение по теме «Изменение агрегатных состояний вещества». Решение задач</p>	<p>Наблюдать испарение, конденсацию, кипение, плавление и кристаллизацию веществ. Описывать, определять и объяснять с точки зрения молекулярной теории процессы изменения агрегатных состояний вещества: испарения и конденсации, кипения, плавления и кристаллизации. Давать определения таких понятий и физических величин, как насыщенный пар, абсолютная и относительная влажности воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования и конденсации, удельная теплота плавления вещества; правильно трактовать смысл физических величин.</p>
<p><b>Лабораторные работы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение влажности воздуха.</li> <li>2*. Определение удельной теплоты плавления льда</li> </ol>	<p>[Выполнять экспериментальные исследования процессов испарения, конденсации, кипения, плавления вещества.] Рассчитывать количество теплоты, необходимое для плавления (или кристаллизации) вещества, удельную теплоту плавления и удельную теплоту парообразования.</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>Объяснять графическую зависимость температуры вещества от времени в процессах плавления и кристаллизации.</p> <p>Объяснять устройство и принцип действия гигрометра, психрометра.</p> <p>Измерять относительную влажность воздуха с помощью психрометра</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение теплового расширения воды.</li> <li>2. Изучение испарения различных жидкостей.</li> <li>3. Полиморфизм воды.</li> <li>4. Исследование всплывающего пузырька воздуха методом фотометрии.</li> <li>5. Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара.</li> <li>6. Наблюдение плавления льда</li> </ol>	
<b>Газовые законы [9 ч]</b>	
<p>[Закон Бойля — Мариотта. Изотермический процесс. Изохорный процесс. Закон Шарля. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Решение задач. Объединённый газовый закон. Применение первого закона термодинамики к изобарному и изохорному процессам. Повторение по темам «Изменение агрегатных состояний вещества», «Газовые законы». Решение задач]</p>	<p>Объяснять понятие равновесного процесса, модель идеального газа.</p> <p>Наблюдать изопроцессы (фиксировать изменение параметров термодинамической системы).</p> <p>Выражать графически зависимость между макропараметрами термодинамической системы для изопроцессов.</p> <p>Анализировать графики изопроцессов.</p>

<p><i>[Контрольная работа № 3 «Изменение агрегатных состояний вещества. Газовые законы»]</i></p>	<p>Объяснять физический смысл законов Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, объединённого газового закона; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.</p>
<p><i>Лабораторная работа</i> [Исследование зависимости объёма газа от давления при постоянной температуре]</p>	<p>Объяснять зависимости между макропараметрами с точки зрения молекулярной теории.</p> <p>Понимать смысл ограничений для законов идеального газа.</p> <p>Пользоваться термодинамической шкалой Кельвина, осуществлять перевод значений температуры для шкал Кельвина и Цельсия.</p> <p>Применять первый закон термодинамики к изобарному и изохорному процессам.</p> <p>Решать задачи на законы идеального газа для изо-процессов, объединённый газовый закон, на применение первого закона термодинамики к изобарному и изохорному процессам (определять работу газа при изобарном расширении, изменение внутренней энергии идеального газа)</p>

*Темы проектных и исследовательских работ*

- Исследование изопроцессов с помощью прибора для изучения газовых законов.
- История открытия законов Бойля — Мариотта, Шарля, Гей-Люссака

### **Тепловые машины 5 ч [8 ч]**

<p>Преобразования энергии в тепловых машинах. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Паровые и газовые турбины. Турбогенераторные</p>	<p>Определять основные части любого теплового двигателя (нагреватель, холодильник, рабочее тело).</p>
--	---

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>и реактивные двигатели. КПД тепловых двигателей. [Объяснение устройства и принципа действия холодильника. Экологические проблемы теплоэнергетики. Применение законов термодинамики для описания работы теплового двигателя.] Повторение по темам [«Основы термодинамики»], «Тепловые машины». Решение задач</p>	<p>Объяснять по схемам устройство различных тепловых машин. Наблюдать действие четырёхтактного поршневого двигателя внутреннего сгорания на его модели. Объяснять устройство и принцип действия паровой турбины, газотурбинного двигателя, [холодильника]. Вычислять КПД и максимально возможный КПД тепловых двигателей.</p>
<p><i>Контрольная работа № 2</i>          «Изменение агрегатных состояний вещества. Тепловые машины».</p> <p><i>[Контрольная работа № 4</i>          «Тепловые машины»]</p>	<p>[Обсуждать экологические проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей. Применять законы термодинамики для описания работы теплового двигателя. Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по молекулярной физике и термодинамике]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Двигатели летательных аппаратов в XIX—XX вв. Сравнительный анализ воздействия на окружающую среду.</p>	

- |  |  |
|--|--|
| <p>2. Тепловые и холодильные машины: виды, устройство, принцип действия, значения КПД, примеры применения.</p> <p>3. Экологические проблемы использования тепловых машин: анализ и способы решения</p> |  |
|--|--|

### Электрические явления 9 ч [14 ч]

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Закон сохранения электрического заряда. Электроскоп. Эксперименты Кулона. [Закон Кулона. Сложение электрических сил.]. Дальнодействие и близкодействие. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Силовые линии электрического поля. Однородное электрическое поле. Работа сил электрического поля. Напряжение. Конденсаторы. [Энергия электрического поля конденсатора. Повторение по теме «Электрические явления». Решение задач]

[Контрольная работа № 5  
«Электрические явления»]

Экспериментально исследовать явление электризации тел, виды заряда.  
Описывать электризацию тел; определять виды электрического заряда, характеризовать электрические свойства веществ.  
Объяснять электрические свойства веществ, электризацию тел, поляризацию диэлектриков и проводников на основе атомарного строения вещества.  
Объяснять смысл таких физических моделей, как положительный и отрицательный электрические заряды, планетарная модель атома, точечный заряд, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле.  
Воспроизводить физический смысл и содержание понятия «электрическое поле как вид материи».  
Понимать смысл законов: сохранения электрического заряда, [закона Кулона, принципа суперпозиции (сложения электрических сил); объяснять содержание закона Кулона на уровне взаимосвязи физических величин].  
Описывать такие физические величины, как электрический заряд, напряжённость электрического

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>поля, напряжение, ёмкость конденсатора, [энергия электрического поля конденсатора].</p> <p>Объяснять понятия работы сил электрического поля, напряжения между двумя точками; проводить аналогию между работой силы тяжести по перемещению материальной точки и работой силы однородного электрического поля.</p> <p>Решать задачи на [использование закона Кулона], определение работы однородного электрического поля, напряжения, характеристик конденсатора.</p> <p>Воспроизводить линии напряжённости электрического поля одного, двух точечных зарядов, двух пластин при объяснении электрических взаимодействий, решении задач.</p> <p>[Объяснять принцип суперпозиции электрических полей и использовать его при решении задач]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Определение знака заряда при электризации.</p> <p>2. Конструирование электроскопа.</p> <p>3. Наблюдение и изучение картин электрического поля</p>	
<b>Постоянный электрический ток 16 ч [21 ч]</b>	
<p>Постоянный электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах.</p>	<p>Понимать и объяснять такие электрические явления, как электрический ток, условия его возникновения, различные действия тока.</p>

Направление и сила тока. Действия электрического тока. Напряжение. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля — Ленца. Электрические нагревательные приборы. [Носители электрических зарядов в газах. Носители электрических зарядов в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.] Источники постоянного тока. Повторение по темам «Электрические явления», «Постоянный электрический ток». Решение задач

#### *Лабораторные работы*

1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.
2. Измерение напряжения между двумя точками цепи.
3. Изменение силы тока в электрической цепи с помощью реостата и определение сопротивления проводника с помощью амперметра и вольтметра.
- 4\*. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Определять такие физические величины, как сила тока, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока; использовать их при объяснении электрических явлений и решении задач; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

Понимать смысл физических законов: Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.

Проводить прямые измерения физических величин: силы тока, напряжения; косвенные измерения физических величин: сопротивления, работы и мощности тока; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений силы тока, напряжения, сопротивления, работы тока.

Выполнять экспериментальные исследования закона Ома для участка электрической цепи, теплового действия тока; пользоваться амперметром, вольтметром, реостатом.

[Исследовать зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.]

Решать задачи, используя закон Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца, зависимости между физическими величинами при последовательном и парал-

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>5. Измерение работы и мощности электрического тока.</p> <p>6*. Изучение работы полупроводникового диода</p>	<p>ельном соединениях проводников, определения сопротивления проводника, удельного сопротивления вещества, работы и мощности тока.</p> <p>Понимать устройство и принцип действия плавкого предохранителя, физические основы работы электрических нагревательных приборов, источников тока.</p>
<p><i>Контрольная работа № 3</i> «Электрические явления».</p> <p>[<i>Контрольная работа № 6</i> «Постоянный электрический ток»]</p>	<p>Соблюдать правила безопасности при работе с источниками тока, измерительными приборами, бытовыми электронагревательными приборами.</p> <p>Понимать причины возникновения короткого замыкания.</p> <p>[Познакомиться с природой электрического тока в газах и полупроводниках.</p> <p>Обсуждать устройство, принцип действия и практические применения полупроводниковых приборов.</p> <p>Понимать условия применимости законов Ома для участка цепи, Джоуля — Ленца.</p> <p>Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости: силы тока от напряжения между концами участка цепи, сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Понимать физические основы работы электрических бытовых приборов, описывать использованные при их создании модели и законы электродинамики.</p>

	<p>Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению электрических явлений]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение различных способов включения резистора в электрическую цепь.</li> <li>2. Исследование простейших электрических цепей с помощью цифрового мультиметра.</li> <li>3. Сборка и исследование электрической цепи со смешанным соединением проводников.</li> <li>4. Изготовление заземления.</li> <li>5. Измерение кожно-гальванической реакции человека и определение параметров зависимости.</li> <li>6. Способы «реанимации» аккумулятора мобильного телефона на природе</li> </ol>	
<b>Электромагнитные явления 8 ч [8 ч]</b>	
<p>Магниты и их свойства. Опыт Эрстеда.</p> <p>Магнитное поле тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</p>	<p>Наблюдать явления взаимодействия постоянных магнитов, намагничивания тел.</p> <p>Характеризовать магнитные свойства веществ.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как магнитная стрелка, линии магнитной индукции.</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>[Сила Лоренца.] Действие магнитного поля на рамку с током. Электродвигатели. [Гальванометр.] Электромагниты и их применение. Магнитное поле Земли. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца</p>	<p>Наблюдать опыт Эрстеда. Описывать магнитные взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, двух проводников с токами. Наблюдать и воспроизводить линии магнитной индукции вокруг прямолинейного проводника, витка, катушки с током.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Сборка и изучение действия электромагнита. 2. Изучение явления электромагнитной индукции</p>	<p>Наблюдать и объяснять зависимость силы, действующей на проводник с током со стороны магнитного поля, от силы тока и длины участка проводника. Описывать такую физическую величину, как модуль индукции магнитного поля; использовать её обозначение и единицу в СИ. Находить направление линий магнитной индукции вокруг проводника с током с помощью правила буравчика (правого винта). Использовать правило левой руки для определения направления силы Ампера. [Понимать физический смысл силы Лоренца, определять направление силы Лоренца, используя правило левой руки.] Наблюдать действие магнитного поля на рамку с током. Понимать и объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока, изучать его на модели. [Объяснять принцип действия гальванометра —</p>

	<p>устройства в измерительных приборах (амперметрах).]</p> <p>Понимать и объяснять устройство электромагнитов, приводить примеры их использования в технике.</p> <p>Проводить экспериментальные исследования, связанные с работой электромагнита.</p> <p>Наблюдать действие магнитного поля Земли на магнитную стрелку компаса, характеризовать магнитное поле Земли.</p> <p>Наблюдать опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции, проводить их экспериментальную проверку, объяснять результаты экспериментов.</p> <p>Формулировать закон электромагнитной индукции, правило Ленца.</p> <p>Воспроизводить смысл понятия «электромагнитное поле».</p> <p>[Находить направление индукционного тока с помощью правила Ленца]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Историческая реконструкция опытов Ампера.</li> <li>2. Наблюдение и изучение картин магнитного поля.</li> <li>3. Применение электродвигателей постоянного тока на транспорте.</li> <li>4. Магнитные бури и их влияние на здоровье человека.</li> <li>5. Историческая реконструкция опытов Фарадея по наблюдению электромагнитной индукции.</li> </ol>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
6. Изготовление установки для демонстрации опытов по электромагнитной индукции	
<b>Повторение. Итоговый контроль 3 ч [6 ч]</b>	
<b>Резерв времени 4 ч [6 ч]</b>	
<b>Итого 70 ч [105 ч]</b>	

## 9 класс

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<b>Кинематика 13 ч [19 ч]</b>	
Механическое движение. Способы описания механического движения. Системы отсчёта. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность механического движения. Сложение движений. Принцип независимости движений.	Понимать и объяснять смысл механического движения, системы отсчёта. Научиться выбирать систему отсчёта (тело отсчёта, систему координат) на плоскости. Описывать механическое движение, используя такие понятия и физические величины, как точечное тело, система отсчёта, прямолинейное равномерное и равноускоренное движения, перемещение и скорость при прямолинейном равномерном движении;

<p>Криволинейное движение. [Движение тела, брошенного под углом к горизонту.] Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Повторение по теме «Кинематика». Решение задач</p>	<p>средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение (для равноускоренного движения). Наблюдать и объяснять относительность механического движения. Использовать принцип независимости движений при сложении движений. Описывать механическое движение на плоскости в графическом и аналитическом видах. Понимать смысл законов прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, представлять их в различных видах. Решать основную задачу механики для прямолинейного равномерного и равноускоренного движений. Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном равноускоренном движении, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Изучение равноускоренного прямолинейного движения. 2. Изучение равномерного движения по окружности</p>	<p>Понимать смысл законов прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, представлять их в различных видах. Решать основную задачу механики для прямолинейного равномерного и равноускоренного движений. Проводить прямые и косвенные измерения координаты тела, времени движения, скорости и ускорения при прямолинейном равноускоренном движении, угловой скорости и периода обращения при движении по окружности.</p>
<p><i>Контрольная работа № 1</i> «Кинематика»</p>	<p>Понимать и описывать особенности криволинейного движения на плоскости; [движения тела, брошенного под углом к горизонту (как совокупности двух независимых движений)]. Определять равномерное движение тела по окружности, используя такие понятия, как радиус-вектор, угловая скорость, период и частота обращения. Понимать и объяснять смысл закона равномерного движения точечного тела по окружности. Выполнять экспериментальные исследования прямолинейного равномерного и равноускоренного</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>движений, равномерного движения по окружности. Решать физические задачи, используя знание законов: равномерного прямолинейного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул) и графических зависимостей между ними, выбранных физических моделей, представляя решение в общем виде и (или) в словесном выражении.</p> <p>[Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по кинематике]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование относительности механического движения.</li> <li>2. Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.</li> <li>3. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.</li> <li>4. Применение явления свободного падения тела для измерения времени реакции человека.</li> </ol>	

- |   |  |
|---|--|
| <p>5. Оценка границы погрешностей при измерении времени реакции человека.</p> <p>6. Исследование сложения движений.</p> <p>7. Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>8. Изучение равномерного движения тела по окружности</p> |  |
|---|--|

### **Динамика 12 ч [20 ч]**

**Инерция.** Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Материальная точка. Сила. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Движение взаимодействующих тел. [Движение связанных тел.]  
**Динамика равномерного движения материальной точки по окружности.** Силы всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники. История развития представлений о Вселенной. Солнечная система. Физическая природа Солнца и других звёзд. Строение и эволюция Вселенной.  
Повторение по теме «Динамика».  
Решение задач

#### **Лабораторные работы**

1. Измерение плотности твёрдого тела с помощью динамометра и мензурки.

Понимать и объяснять основные свойства таких явлений, как механическое действие, движение по инерции, взаимодействие тел, инертность.

Объяснять смысл таких физических моделей, как материальная точка, свободное тело, инерциальная система отсчёта.

Выбирать инерциальную систему отсчёта, соответствующую условию задачи.

Описывать взаимодействие тел, используя такие физические величины, как масса, сила, ускорение; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ.

Понимать и объяснять смысл законов: Ньютона, Гука, Амтона — Кулона, всемирного тяготения; решать задачи на их использование.

Проводить прямые и косвенные измерения физических величин: массы, плотности, силы.

Находить равнодействующую сил, направленных вдоль одной прямой и под углом.

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>2*. Изучение зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жёсткости пружины.</p> <p>3*. Изучение действия сил, направленных под углом</p>	<p>Понимать и объяснять свойства изучаемых сил, отвечать на четыре вопроса о силе.</p> <p>Различать силу тяжести и вес тела, силу трения покоя и силу трения скольжения.</p> <p>Наблюдать и объяснять явления невесомости, перегрузки.</p>
<p><i>Контрольная работа № 2</i>  <i>«Динамика»</i></p>	<p>Измерять модули сил упругости, веса тела, трения скольжения с помощью динамометра с учётом погрешностей измерения.</p> <p>[Понимать фундаментальный характер законов: Ньютона, всемирного тяготения; объяснять границы применимости законов Гука, Амонтана — Кулона.]</p> <p>Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков и выявлять на их основе зависимости: силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормальной реакции опоры.</p> <p>Вычислять некоторые кинематические и динамические характеристики, определяющие движение небесных тел в гелиоцентрической системе отсчёта.</p> <p>Понимать смысл первой и второй космической скоростей для Земли.</p> <p>Понимать различия между геоцентрической и гелиоцентрической системами мира.</p> <p>Рассматривать строение солнечной атмосферы.</p> <p>Указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов.</p>

	<p>Сравнивать звёзды, используя следующие характеристики: размеры, массу, плотность.</p> <p>Обсуждать происхождение Солнечной системы, гипотезу Большого взрыва.</p> <p>[Оценивать возраст Вселенной, используя закон Хаббла.</p> <p>Анализировать характер зависимостей между физическими величинами, относящимися к законам динамики, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.</p> <p>Решать физические задачи по динамике, требующие анализа данных, моделей, физических закономерностей, определяющих решение, необходимости вырабатывать логику и содержание действий, анализировать полученный результат; использовать алгоритмы решения задач.</p> <p>Приводить примеры практического использования знания законов динамики.</p> <p>Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по динамике]</p>
69	<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтона по определению величины силы трения скольжения.</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>2. История открытия И. Ньютона законов классической механики.</p> <p>3. Исследование явления невесомости.</p> <p>4. История открытия закона всемирного тяготения.</p> <p>5. Первые искусственные спутники Земли</p> <p>6. История исследования Луны.</p> <p>7. Наблюдение за фазами Луны и объяснение природы лунных затмений.</p> <p>8. История исследования планет Солнечной системы.</p> <p>9. История и результаты исследования кометы Галлея.</p> <p>10. Оценка диаметра Солнца с помощью камеры-обскуры.</p> <p>11. Солнце — ближайшая к нам звезда.</p> <p>12. Влияние солнечной активности и солнечного света на жизнь на Земле</p>	
<b>Импульс. Закон сохранения импульса 3 ч [5 ч]</b>	
<p>Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса. Решение задач</p>	<p>Описывать механическое движение, используя для этого знание таких физических величин, как импульс, импульс силы; такие понятия, как система тел, внутренние и внешние силы.</p> <p>Понимать и объяснять смысл законов изменения импульса материальной точки и импульса системы тел,</p>

	<p>сохранения импульса и проекции импульса на координатную ось ИСО; различать их словесную формулировку и математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>Решать задачи на использование закона сохранения импульса и закона сохранения проекции импульса. Объяснять реактивное движение на основе закона сохранения импульса</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <p>1. История установления закона сохранения импульса.</p> <p>2. Реактивное движение в природе и технике.</p> <p>3. Из истории развития космонавтики</p>	
<b>Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии 5 ч [7 ч]</b>	
<p>Механическая работа. Вычисление работы сил. Мощность. Кинетическая энергия. Система тел. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. [Решение задач на законы сохранения импульса и механической энергии]</p>	<p>Понимать и объяснять такие понятия, как механическая работа (общий случай), кинетическая энергия тела, система тел, потенциальные силы, потенциальная энергия системы тел, внутренние и внешние силы, механическая энергия системы тел, мощность; давать определения данных понятий.</p> <p>Использовать такие физические величины, как механическая работа, кинетическая энергия тела, потенциальная энергия системы тел, механическая энергия, для объяснения изменения механической энергии системы тел, закона сохранения механической энергии, решения задач.</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>Формулировать законы изменения и сохранения механической энергии; различать их словесную формулировку и математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p> <p>[Объяснять условия применимости законов сохранения импульса и механической энергии.]</p> <p>Решать задачи на вычисление работы сил (общий случай), мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии [совместного использования законов сохранения импульса и механической энергии]</p>
<p>Темы проектных и исследовательских работ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение механической работы и мощности.</li> <li>2. Закон сохранения механической энергии: теоретические и экспериментальные обоснования.</li> <li>3. Применение законов сохранения в механике</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><b>Статика 5 ч [6 ч]</b></p> <p>Твёрдое тело. Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Решение задач. Повторение по темам «Механическая работа. Энергия. Закон сохранения механической энергии», «Статика». Решение задач</p>	<p>Понимать и объяснять условие равновесия материальной точки, твёрдого тела, виды равновесия твёрдого тела.</p> <p>Объяснять смысл такой физической модели, как абсолютно твёрдое тело; таких физических величин,</p>

<p><i>Лабораторная работа</i> Определение КПД наклонной плоскости и коэффициента трения скольжения</p>	<p>как плечо силы, момент силы, КПД простого механизма. Выполнять экспериментальные исследования с целью нахождения центра тяжести плоского тела, определения КПД наклонной плоскости и коэффициента трения скольжения.</p>
<p><i>Контрольная работа № 3</i> «Законы сохранения в механике. Статика»</p>	<p>Решать задачи на применение условий равновесия твёрдого тела, вычислять мощность и КПД простых механизмов. Понимать и объяснять смысл «золотого правила механики» и условия его выполнения. При повторении материала решать задачи на вычисление работы сил (общий случай), мощности, кинетической энергии тела, потенциальной энергии системы тел, на применение закона сохранения механической энергии. [Проводить самостоятельный поиск информации с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению законов сохранения в механике, по статике]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение простых механизмов в технологиях строительства от древних египтян до наших дней.</li> <li>2. Исследование конструкции велосипеда.</li> </ol>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
3. «Золотое правило механики»: теоретические и экспериментальные обоснования	
<b>Механические колебания и волны 5 ч [7 ч]</b>	
<p>Механические колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Преобразование энергии при механических колебаниях. Свободные колебания пружинного и математического маятников. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина волны. Звук. Громкость звука и высота тона</p>	<p>Описывать явления механических колебаний (свободные, затухающие, вынужденные колебания, резонанс) и определять их основные свойства.</p> <p>Использовать для описания явлений такие физические величины, как период, частота, амплитуда колебаний; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ.</p> <p>Объяснять смысл таких физических моделей, как колебательная система, пружинный и математический маятники.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1*. Исследование колебаний пружинного маятника.</p> <p>2. Исследование колебаний нитяного маятника. Определение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника</p>	<p>Описывать механические колебания пружинного и нитяного маятников.</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования колебаний нитяного маятника, проводить измерения периода, частоты и амплитуды колебаний нитяного маятника.</p> <p>Рассматривать преобразования потенциальной и кинетической энергий пружинного и математического маятников при свободных гармонических колебаниях.</p> <p>Решать физические задачи, используя знание определений физических величин, аналитических зависи-</p>

	<p>мостей (формул) между ними, выбранных физических моделей.</p> <p>Описывать волновые явления (в том числе звук) и определять их основные свойства; использовать для описания физические величины: длину волны и скорость волны; определять физические величины, использовать их обозначения и единицы в СИ.</p> <p>Объяснять смысл таких характеристик звука, как громкость, высота тона и тембр; экспериментально их исследовать.</p> <p>[Приводить примеры использования колебательных систем в технических устройствах; понимать физические основы их работы; приводить примеры резонансных явлений.</p> <p>Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению механических колебаний и волн]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение механического резонанса.</li> <li>2. Исследование распространения поперечных и продольных волн.</li> <li>3. Экспериментальное изучение характеристик звука.</li> </ol>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
4. Струнные музыкальные инструменты. 5. Измерение шумового фона и оценка влияния уровня шумового загрязнения на здоровье людей	
<b>Электромагнитные колебания и волны 3 ч [4 ч]</b>	
Переменный электрический ток. Трансформатор. Передача электрической энергии. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. [Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы]	Понимать и описывать физические явления, лежащие в основе получения переменного электрического тока, передачи электрической энергии. Рассматривать устройство и принцип действия электрогенератора, [простейшего трансформатора]. Объяснять основные свойства электромагнитных колебаний и волн. Понимать процессы, происходящие в колебательном контуре. Описывать возникновение свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Использовать для описания электромагнитных колебаний и волн такие физические величины, как напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля, скорость и длина электромагнитной волны. Понимать и объяснять основные свойства электромагнитных волн, взаимосвязь длины волны и частоты электромагнитных колебаний. [Описывать шкалу электромагнитных волн, харак-

	<p>теризовать свойства волн различных частот (длин волны).</p> <p>Приводить примеры использования электромагнитных волн различных диапазонов, влияния электромагнитных излучений на живые организмы.</p> <p>Понимать и объяснять основные принципы радиосвязи и телевидения (процессы передачи и приёма радио- и телевизионных сигналов).</p> <p>Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по изучению электромагнитных колебаний и волн]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое использование трансформаторов.</li> <li>2. Производство и передача электроэнергии.</li> <li>3. История открытия электромагнитных волн.</li> <li>4. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.</li> <li>5. Применение электромагнитных волн различных диапазонов.</li> <li>6. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.</li> <li>7. Физические основы радиосвязи.</li> <li>8. История изобретения радио.</li> </ol>	

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
9. Исследование влияния электромагнитного поля на организм человека	
<b>Оптика 8 ч [15 ч]</b>	
<p>Источники света. Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоских зеркалах. Закон преломления света. Преломление света в призме. Дисперсия света. [Явление полного внутреннего отражения.] Линзы. Тонкие линзы. [Построение изображений, создаваемых тонкими собирающими линзами. Построение изображений, создаваемых тонкими рассеивающими линзами. Решение задач на построение изображений, создаваемых тонкими линзами.] Глаз и зрение. [Оптические приборы. Границы применимости законов геометрической оптики. Интерференция. Дифракция]</p>	<p>Описывать основные свойства таких световых явлений, как прямолинейное распространение света, законы отражения и преломления света, [полное внутреннее отражение света], дисперсия, [интерференция и дифракция] света. Понимать физический смысл законов отражения света, преломления света; различать их словесную формулировку и математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин. Объяснять смысл таких физических моделей, как точечный источник света, световой луч, тонкая линза; использовать их при изучении световых явлений. Использовать для описания световых явлений такие физические величины, как абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ.</p>
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение явления преломления света.</li> <li>Определение фокусного расстояния собирающей линзы.</li> <li>Получение изображения с помощью собирающей линзы</li> </ol>	<p>Проводить прямые измерения фокусного расстояния собирающей линзы, косвенные измерения оптиче-</p>

ской силы линзы; оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.

Выполнять экспериментальные исследования законов: прямолинейного распространения света, отражения света, преломления света; выявлять эмпирическую зависимость угла преломления пучка света от угла падения; объяснять полученные результаты и делать выводы.

Понимать и описывать процесс получения зрительного изображения, устройство оптической системы человеческого глаза, особенности человеческого зрения.

Понимать принцип действия оптических приборов и устройств: камеры-обскуры, плоских зеркал, призмы, поворотной призмы, углкового отражателя, [световодов], собирающей и рассеивающей линз, [проекционного аппарата, фотоаппарата], используемые при их работе законы геометрической оптики.

Решать физические задачи, используя знание законов геометрической оптики.

[Строить изображения, создаваемые тонкими собирающими и рассеивающими линзами.

Понимать границы применимости законов геометрической оптики.

Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по оптике]
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История исследования световых явлений.</li> <li>2. Изготовление камеры-обскуры и получение изображений с её помощью.</li> <li>3. Историческая реконструкция телескопа Галилея.</li> <li>4. Изготовление калейдоскопа.</li> <li>5. Исследование солнечных ожогов на листьях растений с помощью капель воды.</li> <li>6. Исследование влияния режима освещения на живые организмы</li> </ol>	
<b>Физика атома и атомного ядра 10 ч [13 ч]</b>	
<p>Строение атома. Опыты Резерфорда. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смешения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика.</p>	<p>Объяснять основные свойства таких квантовых явлений, как радиоактивность, поглощение и испускание света атомами, ядерные реакции; давать их определения. Познакомиться с явлением радиоактивности, опытами Резерфорда по исследованию свойств радиоактивности. Понимать и объяснять смысл таких физических моделей, как планетарная модель атома, протонно-ней-</p>

<p>[Регистрация ядерных излучений.] Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетики. Повторение по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны», «Оптика», «Физика атома и атомного ядра». Решение задач</p>	
<p><i>Лабораторные работы</i></p> <p>1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.</p> <p>[2. Определение знака заряда частиц по фотографиям их треков в камере с магнитным полем]</p>	<p>тронная модель атомного ядра, стационарная орбита; использовать их при изучении квантовых явлений. Описывать квантовые явления, используя такие физические величины и константы, как скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, постоянная Планка, атомная масса, зарядовое и массовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомных ядер, период полураспада, поглощённая доза излучения; использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ. Понимать смысл физических законов для квантовых явлений: сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, радиоактивного распада, закономерностей излучения и поглощения света атомами; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять их содержание на уровне взаимосвязи физических величин.</p>
<p><i>Контрольная работа № 4</i></p> <p>«Оптика. Физика атома и атомного ядра»</p>	<p>Проводить измерения естественного радиационного фона, понимать принцип действия дозиметра.</p> <p>[Определять знак заряда частиц по фотографиям их треков в камере с магнитным полем.]</p> <p>Решать физические задачи, используя знание физических законов и постулатов, определений физических величин, аналитических зависимостей (формул), выбранных физических моделей.</p> <p>[Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на</p>

Основное содержание	Основные виды учебной деятельности
	<p>живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни — в быту, в учебных целях.</p> <p>Понимать основные принципы работы АЭС, измерительных дозиметрических приборов, детекторов ионизирующих излучений, описывать использованные при их создании модели и законы физики.]</p> <p>Решать физические задачи, используя знание законов: радиоактивного распада, сохранения электрического заряда, энергии и импульса при ядерных реакциях; правил смещения при альфа- и бета-распадах.</p> <p>[Осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет-ресурсов), её обработку, анализ, представление в разных формах в целях выполнения проектных и учебно-исследовательских работ по физике атома и атомного ядра]</p>
<p><i>Темы проектных и исследовательских работ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История изучения атома.</li> <li>2. История открытия линейчатых спектров.</li> <li>3. Атомная энергетика: проблемы и перспективы.</li> <li>4. Детекторы ионизирующих излучений:</li> </ol>	

устройство, принцип действия, примеры применения.

5. Исследование зависимости радиационного фона от солнечной активности.

6. Определение бета-активности проб различных строительных материалов.

7. Определение бета-активности различных участков тела человека.

8. Способы уменьшения радонового загрязнения в помещениях

**Повторение. Итоговый контроль 3 ч [6 ч]**

**Резерв времени 3 ч [3 ч]**

**Итого 70 ч [105 ч]**

# Учебно-методическое обеспечение

Рабочая программа по физике. 7—9 классы (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погоजев, П. Ю. Боков и др.).

## УМК «Физика. 7 класс»

1. Физика. 7 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, А. В. Селиверстов).
2. Физика. 7 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, А. В. Селиверстов).
3. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, П. Ю. Боков и др.).
4. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, П. Ю. Боков и др.).
5. Физика. 7 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев).
6. Физика. 7 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, Н. В. Шаронова и др.).

## УМК «Физика. 8 класс»

1. Физика. 8 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, Е. А. Вишнякова).
2. Физика. 8 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, Е. А. Вишнякова).
3. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, П. Ю. Боков и др.).
4. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев, П. Ю. Боков и др.).
5. Физика. 8 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погојев).

**6.** Физика. 8 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, Н. В. Шаронова и др.).

### **УМК «Физика. 9 класс»**

- 1.** Физика. 9 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, П. Ю. Боков).
- 2.** Физика. 9 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, П. Ю. Боков).
- 3.** Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, П. Ю. Боков и др.).
- 4.** Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, П. Ю. Боков и др.).
- 5.** Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 3 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, П. Ю. Боков и др.).
- 6.** Физика. 9 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев).
- 7.** Физика. 9 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погошев, Н. В. Шаронова и др.).

## **Содержание**

Пояснительная записка .....	3
Планируемые результаты обучения физике в 7–9 классах .....	13
Содержание курса физики 7–9 классов .....	33
Тематическое планирование .....	40
7 класс .....	40
8 класс .....	50
9 класс .....	64
Учебно-методическое обеспечение .....	84