

МАОУ «Верхнедубровская СОШ»

Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол № 1
от «24» августа 2018г.

Согласовано
Зам.директора по УВР
А.С. Фоминой
«27» августа 2018г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором МАОУ
«Верхнедубровская СОШ»
Ю.Б. Медянцева
«27» августа 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ**

VII - IX класс

2018 – 2019 учебный год

Учитель: Купреева С.А.

высшая к.к.

Верхнее Дуброво

Пояснительная записка

Рабочая программа основного общего образования по физике для 7 – 9 классов разработана на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, Примерной основной образовательной программы основного общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО.

Настоящая рабочая программа разработана на основании следующих *нормативных документов*:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ М-во образования и науки Рос.Федерации. – М.: Просвещение, 2011.- 48 с.- (Стандарты второго поколения).
2. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7 – 9 классы. – 2-е изд.- М.: Просвещение, 2010. – 80 с. -. (Стандарты второго поколения).
3. Приказ № 253 от 31 марта 2014 г. Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.
4. При составлении рабочей программы, календарно - тематического и поурочного планирования по физике за основу взята программа, утверждённая Министерством образования Российской Федерации, составленная в соответствии с учебниками физики "Физика - 7" , «Физика - 8», «Физика - 9» (авторы программы - Н.С.Пурышева, Н. Е. Важеевская).

В соответствии с Базисным учебным планом в 7 - 9 классе на учебный предмет «Физика» отводится 242 часа: в 7 классе – 70 часов (из расчета 2 часа в неделю), в 8 классе – 70 часов (из расчета 2 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (из расчета 3 часа в неделю)

Общая характеристика учебного предмета

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Освоение учебного предмета «Физика» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи, на освоение обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Обучающиеся овладеют научными методами решения различных теоретических и практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с объективными реалиями жизни.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию у обучающихся умений безопасно использовать лабораторное оборудование, проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы.

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика»,

«Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

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

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершенным, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики; уровень представления курса учитывает познавательные возможности учащихся.

Идея преемственности. Содержание курса учитывает подготовку, полученную учащимися на предшествующем этапе при изучении естествознания.

Идея вариативности. Ее реализация позволяет выбрать учащимся собственную «траекторию» изучения курса. Для этого предусмотрено осуществление уровневой дифференциации: в программе заложены два уровня изучения материала — обычный, соответствующий образовательному стандарту, и повышенный.

Идея генерализации. В соответствии с ней выделены такие стержневые понятия, как энергия, взаимодействие, вещество, поле. Ведущим в курсе является и представление о структурных уровнях материи.

Идея гуманитаризации. Ее реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, мировоззренческих, нравственных, экологических проблем.

Курс физики носит экспериментальный характер, поэтому большое внимание в нем уделено демонстрационному эксперименту и практическим работам учащихся, которые могут выполняться как в классе, так и дома.

Как уже указывалось, в курсе реализована идея уровневой дифференциации. К теоретическому материалу второго уровня, помимо обязательного, т. е. материала первого уровня, отнесены некоторые вопросы истории физики, материал, изучение которого требует хорошей математической подготовки и развитого абстрактного мышления, прикладной материал. Перечень практических работ также включает работы, обязательные для всех, и работы, выполняемые учащимися, изучающими курс на повышенном уровне. В тексте программы выделены первый и второй уровни, при этом предполагается, что второй уровень включает материал первого уровня и дополнительные вопросы.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета конкретизируют личностный, социальный и государственный заказ системе образования, выраженный в Требованиях к результатам освоения основной образовательной программы, и отражают следующие целевые установки системы основного общего образования:

1. Формирование основ гражданской идентичности личности на базе:

— чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и историю, осознания ответственности человека за благосостояние общества;

— восприятия мира как единого и целостного при разнообразии культур, национальностей, религий; уважения истории и культуры каждого народа;

2. Формирование психологических условий развития общения, сотрудничества на основе:

— доброжелательности, доверия и внимания к людям, готовности к сотрудничеству и дружбе, оказанию помощи тем, кто в ней нуждается;

— уважения к окружающим — умения слушать и слышать партнёра, признавать право каждого на собственное мнение и принимать решения с учётом позиций всех участников;

3. Развитие умения учиться как первого шага к самообразованию и самовоспитанию, а именно:

– развитие широких познавательных интересов, инициативы и любознательности, мотивов познания и творчества;

– формирование умения учиться и способности к организации своей деятельности (планированию, контролю, оценке);

4. Развитие самостоятельности, инициативы и ответственности личности как условия её самоактуализации:

– формирование самоуважения и эмоционально-положительного отношения к себе, готовности открыто выражать и отстаивать свою позицию, критичности к своим поступкам и умения адекватно их оценивать;

– развитие готовности к самостоятельным поступкам и действиям, ответственности за их результаты;

– формирование целеустремлённости и настойчивости в достижении целей, готовности к преодолению трудностей и жизненного оптимизма;

– формирование умения противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу жизни, здоровью, безопасности личности и общества, в пределах своих возможностей, в частности проявлять избирательность к информации, уважать частную жизнь и результаты труда других людей.

Реализация ценностных ориентиров общего образования в единстве процессов обучения и воспитания, познавательного и личностного развития обучающихся на основе формирования общих учебных умений, обобщённых способов действия обеспечивает высокую эффективность решения жизненных задач и возможность саморазвития обучающихся.

Целями реализации основной образовательной программы по физике основного общего образования являются:

- достижение выпускниками планируемых результатов: знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося среднего школьного возраста, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья;

- становление и развитие личности обучающегося в её самобытности, уникальности, неповторимости.

- формирование у обучающихся знаний основ физики: экспериментальных фактов, понятий, законов, элементов физических теорий; подготовка к формированию у школьников целостных представлений о современной физической картине мира; формирование знаний о методах познания в физике – теоретическом и экспериментальном, о роли и месте теории и эксперимента в научном познании, о соотношении теории и эксперимента.

- формирование знаний о физических основах устройства и функционирования технических объектов; формирование экспериментальных умений; формирование научного мировоззрения: представлений о материи, её видах, о движении материи и её формах, о пространстве и времени, о роли опыта в процессе научного познания и истинного знания, о причинно-следственных отношениях; формирование представлений о роли физики в жизни общества: влияние развития физики на развитие техники, на возникновение и решение экологических проблем.

- развитие у обучающихся функциональных механизмов психики: восприятия, мышления, памяти, речи, воображения.

- формирование и развитие свойств личности: творческих способностей, интереса к изучению физики, самостоятельности, коммуникативности, критичности, рефлексии

Достижение поставленных целей при разработке и реализации основной образовательной программы по физике основного общего образования **предусматривает решение следующих основных задач:**

- обеспечение соответствия основной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО);

- обеспечение преемственности основного общего, среднего общего образования по физике;
- обеспечение доступности получения качественного основного общего образования по физике, достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы по физике основного общего образования всеми обучающимися, в том числе детьми-инвалидами и детьми с ОВЗ;
- установление требований к воспитанию и социализации обучающихся как части образовательной программы по физике, обеспечению индивидуализированного психолого-педагогического сопровождения каждого обучающегося, формированию образовательного базиса, основанного не только на знаниях, но и на соответствующем культурном уровне развития личности, созданию необходимых условий для ее самореализации;
- обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации учебных занятий, взаимодействия всех участников образовательных отношений;
- выявление и развитие способностей обучающихся, в том числе детей, проявивших выдающиеся способности, детей с ОВЗ и инвалидов;
- организацию интеллектуальных и творческих соревнований, научно-технического творчества, проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности.

Методологической основой ФГОС является системно-деятельностный подход, который предполагает:

- воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики, задачам построения российского гражданского общества на основе принципов толерантности, диалога культур и уважения многонационального, поликультурного и поликонфессионального состава;
- формирование соответствующей целям общего образования социальной среды развития обучающихся, переход к стратегии социального проектирования и конструирования на основе разработки содержания и технологий образования, определяющих пути и способы достижения желаемого уровня (результата) личностного и познавательного развития обучающихся;
- ориентацию на достижение основного результата образования – развитие на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира личности обучающегося, его активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- признание решающей роли содержания образования, способов организации образовательной деятельности и учебного сотрудничества в достижении целей личностного и социального развития обучающихся;
- учет индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли, значения видов деятельности и форм общения при построении образовательного процесса и определении образовательно-воспитательных целей и путей их достижения;
- разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося, в том числе детей, проявивших выдающиеся способности, детей-инвалидов и детей с ОВЗ.

Планируемые результаты освоения основной образовательной программы по физике основного общего образования (ООП ООО) представляют собой систему ведущих целевых установок и ожидаемых результатов освоения всех компонентов, составляющих содержательную основу образовательной программы по физике.

При изучении физики обучающиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; 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.

В ходе изучения физики обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Выпускник 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 при помощи 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.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, 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, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать 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, ресурсы Интернет.

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы по физике основного общего образования.

Личностные:

у выпускника будут сформированы:

- ответственное отношение к учению; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпример;
- основы экологической культуры; понимание ценности здорового образа жизни;
- формирование способности к эмоциональному восприятию физических задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

у учащихся могут быть сформированы:

- коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении задач.

Метапредметные:

↳ **регулятивные**

выпускник научится:

- формулировать и удерживать учебную задачу;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- составлять план и последовательность действий;
- осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

выпускник получит возможность научиться:

- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
- концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

↳ **познавательные**

выпускник научится:

- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- осуществлять смысловое чтение;

- создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;
- находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
выпускник получит возможность научиться:
- устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- видеть физическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
- устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

↪ **коммуникативные**

выпускник научится:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
- разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

Предметные:

Выпускник получит возможность научиться:

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы 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 учетом 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 ее 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

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;

- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического

аппарата, так и при помощи методов оценки.

Тепловые явления

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;

- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное

распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Квантовые явления

Выпускник научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно

трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;

- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;

- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;

- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;

- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;

- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Раздел	Всего часов (согласно примерной программе) ¹	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА															
		7 класс – 70 часов				8 класс						9 класс					
		Введение	Движение и взаимодействие тел	Звуковые явления	Световые явления	Первоначальные сведения о строении вещества	Механические свойства жидкостей и газов (гидро- и аэростатика)	Механические свойства твердых тел	Тепловые явления. Тепловые свойства газов, жидкостей и твердых тел	Электрические явления	Электрический ток и его действия	Законы механики	Механические колебания и волны.	Электромагнитные явления.	Электромагнитные колебания и волны.	Элементы квантовой физики.	Вселенная.
Физика и физические методы изучения природы	5 ₁	6															
Механические явления	91 ₁₄	37	6			10					41	11					
Тепловые явления	30				6		2	21									
Электрические и магнитные явления	31								5	20			6				
Электромагнитные колебания и волны	28 ₁			14									15				
Квантовые явления	16													12			
Строение и эволюция Вселенной	12															9	
Резерв свободного учебного времени	29	7				6						8					

¹ Подстрочный символ показывает количество часов, взятых из РЕЗЕРВА

7 класс

(70 часов, 2 ч в неделю)

1. ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ (6 ЧАСОВ)

- ↪ Физические явления, величины, наблюдения и опыты, точность измерений. Физические теории. Абсолютная погрешность. Уменьшение погрешности измерений. Измерение малых величин. Физика и техника, окружающий нас мир.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: условные обозначения и единицы физических величин: длина, температура, время, масса; физические приборы: линейка, секундомер, термометр, рычажные весы; методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория.

Воспроизводить: определения понятий: измерение физической величины, цена деления, шкалы измерительного прибора.

На уровне понимания

Приводить примеры: физических и астрономических явлений, физических свойств тел и веществ, физических приборов, взаимосвязи физики и техники.

Объяснять: роль и место эксперимента в процессе познания, причины погрешностей измерений и способы их уменьшения.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: измерять длину, время, температуру; вычислять погрешность прямых измерений длины, температуры, времени; погрешность измерения малых величин; записывать результаты измерений с учетом погрешности.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать: полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

2. ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (37 ЧАСОВ)

- ↪ Механическое движение. Траектория. Пройденный путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Средняя скорость. Равноускоренное движение. Ускорение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Инерция.
- ↪ Взаимодействие тел. Масса тела. Плотность вещества.
- ↪ Сила тяжести. Явление тяготения. Сила упругости и сила трения. Сила трения покоя. Равнодействующая сила. Вес тела. Невесомость. Давление. Закон Всемирного тяготения.
- ↪ Механическая работа и мощность. Взаимосвязь между этими величинами.
- ↪ Простые механизмы (рычаг, блоки, наклонная плоскость). «Золотое правило» механики. КПД механизма. Условия равновесия рычага.
- ↪ Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения механической энергии.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: условные обозначения и единицы физических величин: путь, время, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, вес, энергия; физические приборы: спидометр, рычажные весы.

Воспроизводить: определения понятий: механическое движение, равномерное движение, равноускоренное движение, тело отсчета, траектория, путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, давление, механическая работа, мощность, простые механизмы, КПД простых механизмов, энергия, потенциальная и кинетическая энергия; формулы: скорости и пути равномерного движения, средней скорости, скорости равноускоренного движения, плотности вещества, силы, силы трения, силы тяжести, силы упругости, давления, работы, мощности; графики зависимости: пути равномерного движения от времени, скорости равноускоренного движения от времени, скорости равноускоренного движения от

времени, силы упругости от деформации, силы трения скольжения от силы нормального давления; законы: принцип относительности Галилея, закон сохранения энергии в механике.

Описывать: наблюдаемые механические явления.

На уровне понимания

Объяснять: физические явления: взаимодействие тел, явление инерции; сложение сил действующих на тело; превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой; относительность механического движения; применение законов механики в техники.

Понимать: существование различных видов механического движения; векторный характер величин: скорость, ускорение, сила; возможность графической интерпретации механического движения; массу как меру инертности тела; силу как меру взаимодействия тела с другими телами; энергию как характеристику способности тела совершать работу; значение закона сохранения энергии в механике.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: определять неизвестные величины, входящие в формулы; строить графики зависимости; по графикам определять значения соответствующих величин.

Применять: знания по механике к анализу и объяснению явлений природы.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Классифицировать: различные виды механического движения.

Обобщать: знания о законах динамики.

Применять: методы естественнонаучного познания при изучении механических явлений.

3. ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (6 ЧАСОВ)

↪ Механические колебания и их характеристики: амплитуда колебаний, период, частота колебаний. Источники звука.

↪ Механические волны. Звуковые волны. Длина волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона. Отражение звука. Эхо.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: условные обозначения и единицы физических величин: смещение, амплитуда, период, частота, длина волны, скорость волны; диапазон частот звуковых колебаний.

Воспроизводить: определения понятий: механические колебания, смещение, амплитуда, период, частота, волновое движение, поперечная волна, продольная волна, длина волны; формулы связи частоты и периода колебаний, длины волны, скорости звука; закон отражения звука.

На уровне понимания

Объяснять: процесс установления колебаний груза, подвешенного на нити, и пружинного маятника; процесс образования поперечной и продольной волн; процесс распространения звука в среде; происхождение эха.

Понимать: характер зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от длины нити; характер зависимости длины волны в среде от частоты колебаний частиц среды и скорости распространения волны; источником звука является колеблющееся тело; характер зависимости скорости звука от свойств среды и температуры; зависимость громкости звука от амплитуды колебаний, высоты звука от частоты колебаний.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: вычислять частоту колебаний маятника по известному периоду, и наоборот; неизвестные величины, входящие в формулы длины волны и скорости звука; определять экспериментально период колебаний груза, подвешенного на пружине.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать: знания о характеристиках колебательного движения; знания о свойствах звука.

Сравнивать: механические и звуковые колебания; механические и звуковые волны.

4. СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (14 ЧАСОВ)

↪ Источник света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Закон отражения. Образование тени и полутени. Закон преломления. Плоское зеркало. Зеркальное и рассеянное отражение света. Полное внутреннее отражение.

↪ Линзы. Оптическая сила линзы. Фотоаппарат. Глаз и зрение. Очки. Лупа. Разложение белого света в спектр. Сложение спектральных цветов. Цвет тел.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: условные обозначения и единицы физических величин: фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, увеличения лупы; естественные и искусственные источники света; основные точки и линии линзы; оптические приборы: зеркало, линза, фотоаппарат, проекционный аппарат, лупа, очки; недостатки зрения; состав белого света; дополнительные и основные цвета.

Воспроизводить: определения понятий: источник света, световой пучок, световой луч, точечный источник света, мнимое изображение; формулу оптической силы линзы; законы прямолинейного распространения света, отражения, преломления света; принцип обратимости световых лучей.

На уровне понимания

Объяснять: физические явления: образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения; ход лучей в призме, в фотоаппарате, в проекционном аппарате и их устройство; оптическую систему глаза; зависимость размеров изображения от угла зрения; происхождение радуги.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: применять знания законов прямолинейного распространения света, отражения и преломления к объяснению явлений; изображать на чертеже световые пучки с помощью световых лучей; вычислять оптическую силу линзы по известному фокусному расстоянию, и наоборот.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Сравнивать: оптические приборы и ход лучей в них.

Устанавливать аналогию: между строением глаза и устройством фотоаппарата.

Использовать: методы научного познания при изучении явлений (прямолинейного распространения, отражения и преломления света).

РЕЗЕРВ (7 ЧАСОВ)

8 класс

(70 часов, 2 ч в неделю)

1. Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)

Развитие взглядов на строение вещества. Молекулы. Дискретное строение вещества. Масса и размеры молекул.

Броуновское движение. Тепловое движение молекул и атомов. Диффузия. Связь температуры тела со скоростью теплового движения частиц вещества.

Взаимодействие частиц вещества. Смачивание. Капиллярные явления.

Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: физическую величину и ее условное обозначение: температура (t), единицы физических величин: °С, физические приборы: термометр, порядок размеров и

массы молекул; числа молекул в единице объема; методы изучения физических явлений: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория, моделирование.

Воспроизводить: исторические сведения о развитии взглядов на строение вещества; определения понятий: молекула, атом, диффузия; основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества; примеры, позволяющие оценить размеры молекул и число молекул в единице объема; идею опыта Штерна.

• *Описывать:* явление диффузии; характер движения молекул газов, жидкостей и твердых тел; взаимодействие молекул вещества; явление смачивания; капиллярные явления; строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел; способы измерения массы и размеров молекул; опыт Штерна.

На уровне понимания

Приводить примеры: явлений, подтверждающих, что: тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении; молекулы взаимодействуют между собой; явлений, в которых наблюдается смачивание и несмачивание.

Объяснять: результаты опытов, доказывающих, что тела состоят из частиц, между которыми существуют промежутки; результаты опытов, доказывающих, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении (броуновское движение, диффузия); броуновское движение; диффузию; зависимость: скорости диффузии от температуры вещества; скорости диффузии от агрегатного состояния вещества; свойств твердых тел, жидкостей и газов от их строения; явления смачивания и капиллярности; отличие понятия средней скорости теплового движения молекул от понятия средней скорости механического движения материальной точки; результаты опыта Штерна; зависимость высоты подъема жидкости в капилляре от ее плотности и от диаметра капилляра.

На уровне применения в типичных ситуациях

• *Уметь:* измерять температуру и выражать ее значение в градусах Цельсия; обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы; применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту; применять полученные знания к решению качественных задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать: полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Уметь: выполнять экспериментальные исследования, указанные в заданиях к параграфам и в рабочей тетради (явление диффузии, зависимость скорости диффузии от температуры, взаимодействие молекул, смачивание, капиллярные явления).

2. Механические свойства жидкостей, газов и твердых тел (12 ч)

Давление жидкостей и газов. Объяснение давления жидкостей и газов на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества.

Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды. Гидравлическая машина. Гидравлический пресс. Манометры.

Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометры. Влияние атмосферного давления на живой организм.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Строение твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Деформация твердых тел. Виды деформации. Свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, твердость твердых тел.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

• *Называть:* физические величины и их условные обозначения: давление (p), объем (V), плотность (ρ), сила (F); единицы перечисленных выше физических величин;

физические величины и их условные обозначения: механическое напряжение (Q), модуль Юнга (E), относительное удлинение (Δl); единицы перечисленных выше физических величин физические приборы: манометр, барометр; значение нормального атмосферного давления.

• *Воспроизводить:* определения понятий: атмосферное давление, деформация, упругая деформация, пластическая деформация; формулы: давления жидкости на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей силы; определения понятий: механическое напряжение, предел прочности; законы: Паскаля, Архимеда; условия плавания тел; соотношения работ малого и большого поршней гидравлической машины, КПД гидравлической машины, механического напряжения, относительного удлинения, закона Гука;

Описывать: опыт Торричелли по измерению атмосферного давления; опыт, доказывающий наличие выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.

Распознавать: различные виды деформации твердых тел.

На уровне понимания

Приводить примеры: опытов, иллюстрирующих закон Паскаля; опытов, доказывающих зависимость давления жидкости на дно и стенки сосуда от высоты столба жидкости и от ее плотности; сообщающихся сосудов, используемых в быту, в технических устройствах; различных видов деформации, проявляющихся в природе, в быту и в производстве.

• *Объяснять:* природу давления газа, его зависимость от температуры и объема на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; процесс передачи давления жидкостями и газами на основе их внутреннего строения; независимость давления жидкости на одном и том же уровне от направления; закон сообщающихся сосудов; принцип действия гидравлической машины; устройство и принцип действия: гидравлического пресса, ртутного барометра и барометра-анероида; природу: атмосферного давления, выталкивающей силы и силы упругости; плавание тел; отличие кристаллических твердых тел от аморфных; анизотропию свойств монокристаллов; характер зависимости механического напряжения от относительного удлинения.

Выводить: формулу соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней, используя метод моделирования, формулы: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей (архимедовой) силы; соотношение работ, совершаемых поршнями гидравлической машины.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: измерять: давление жидкости на дно и стенки сосуда, атмосферное давление с помощью барометра-анероида; экспериментально устанавливать: зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости и объема погруженной части тела, условия плавания тел.

Применять: закон Паскаля к объяснению явлений, связанных с передачей давления жидкостями и газами; формулы: для расчета давления газа на дно и стенки сосуда; соотношения между силами, действующими на поршни гидравлической машины, и площадью поршней; выталкивающей (архимедовой) силы к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать: «золотое правило» механики на различные механизмы (гидравлическая машина).

Применять: метод моделирования при построении дедуктивного вывода формул: давления жидкости на дно и стенки сосуда, выталкивающей (архимедовой) силы.

Исследовать: условия плавания тел.

3. Тепловые явления (10 ч)

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала Цельсия. Абсолютная (термодинамическая) шкала температур. Абсолютный нуль.

Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Первый закон термодинамики.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: физические величины и их условные обозначения: температура (t , T), внутренняя энергия (U), количество теплоты (Q), удельная теплоемкость (c), удельная теплота сгорания топлива (q); единицы перечисленных выше физических величин; физические приборы: термометр, калориметр.

Использовать: при описании явлений понятия: система, состояние системы, параметры состояния системы.

• *Воспроизводить:* определения понятий: тепловое движение, тепловое равновесие, внутренняя энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива; формулы для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания или выделяемого при охлаждении тела; количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива; формулировку и формулу первого закона термодинамики; определения понятий: система, состояние системы, параметры состояния, абсолютная (термодинамическая) температура, абсолютный нуль температур.

Описывать: опыты, иллюстрирующие: изменение внутренней энергии тела при совершении работы; явления теплопроводности, конвекции, излучения; опыты, позволяющие ввести понятие удельной теплоемкости; принцип построения шкал Фаренгейта и Реомюра

Различать: способы теплопередачи.

На уровне понимания

Приводить примеры: изменения внутренней энергии тела при совершении работы; изменения внутренней энергии путем теплопередачи; теплопроводности, конвекции, излучения в природе и в быту.

Объяснять: особенность температуры как параметра состояния системы; недостатки температурных шкал; принцип построения шкалы Цельсия и абсолютной (термодинамической) шкалы температур; механизм теплопроводности и конвекции; физический смысл понятий: количество теплоты, удельная теплоемкость вещества; удельная теплота сгорания топлива; причину того, что при смешивании горячей и холодной воды количество теплоты, отданное горячей водой, не равно количеству теплоты, полученному холодной водой; причину того, что количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива, не равно количеству теплоты, полученному при этом нагреваемым телом.

Доказывать: что тела обладают внутренней энергией; внутренняя энергия зависит от температуры и массы тела, а также от его агрегатного состояния и не зависит от движения тела как целого и от его взаимодействия с другими телами.

Выводить: формулу работы газа в термодинамике.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: переводить значение температуры из градусов Цельсия в кельвины и обратно; пользоваться термометром; экспериментально измерять: количество теплоты, полученное или отданное телом; удельную теплоемкость вещества; вычислять погрешность косвенных измерений на примере измерения удельной теплоемкости вещества.

Применять: знания молекулярно-кинетической теории строения вещества к объяснению понятия внутренней энергии; формулы для расчета: количества теплоты,

полученного телом при нагревании и отданного при охлаждении; количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, к решению задач; формулу работы газа в термодинамике к решению тренировочных задач; уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен; первый закон термодинамики к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: учитывать явления теплопроводности, конвекции и излучения при решении простых бытовых проблем (сохранение тепла или холода, уменьшение или усиление конвекционных потоков, увеличение отражательной или поглощательной способности поверхностей); выполнять экспериментальное исследование при использовании частично-поискового метода; выполнять исследования при проведении лабораторных работ

Обобщать: знания о способах изменения внутренней энергии и видах теплопередачи.

Сравнивать: способы изменения внутренней энергии; виды теплопередачи.

4. Изменение агрегатных состояний вещества (7 ч)

Плавление и отвердевание. Температура плавления. Удельная теплота плавления.

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

Называть: физические величины и их условные обозначения: удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования (L), абсолютная влажность воздуха ($\#r$), относительная влажность воздуха ($\#j$); единицы перечисленных выше физических величин; физические приборы: термометр, гигрометр.

• *Воспроизводить:* определения понятий: плавление и кристаллизация, температура плавления (кристаллизации), удельная теплота плавления (кристаллизации), парообразование, испарение, кипение, конденсация, температура кипения (конденсации), удельная теплота парообразования (конденсации), насыщенный пар, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, точка росы; формулы для расчета: количества теплоты, необходимого для плавления (кристаллизации); количества теплоты, необходимого для кипения (конденсации); относительной влажности воздуха; графики зависимости температуры вещества от времени при нагревании (охлаждении), плавлении (кристаллизации), кипении (конденсации); понятие динамического равновесия между жидкостью и ее паром.

Описывать: наблюдаемые явления превращения вещества из одного агрегатного состояния в другое.

На уровне понимания

Приводить примеры: агрегатных превращений вещества.

Объяснять на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества и энергетических представлений: процессы: плавления и отвердевания кристаллических тел, плавления и отвердевания аморфных тел, парообразования, испарения, кипения и конденсации; понижение температуры жидкости при испарении; зависимость скорости испарения жидкости от ее температуры, от рода жидкости, от движения воздуха над поверхностью жидкости; образование насыщенного пара в закрытом сосуде; зависимость давления насыщенного пара от температуры; зависимость температуры кипения от давления; зависимость относительной влажности воздуха от температуры.

Объяснять: графики зависимости температуры вещества от времени при его плавлении, кристаллизации, кипении и конденсации; физический смысл понятий: удельная теплота плавления (кристаллизации), удельная теплота парообразования (конденсации).

Понимать: что плавление и кристаллизация, испарение и конденсация — противоположные процессы, происходящие одновременно.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: строить график зависимости температуры тела от времени при нагревании, плавлении, кипении, конденсации, кристаллизации, охлаждении; находить из графиков значения величин и выполнять необходимые расчеты; определять по значению абсолютной влажности воздуха, выпадет ли роса при понижении температуры до определенного значения.

Применять: формулы: для расчета количества теплоты, полученного телом при плавлении или отданного при кристаллизации; количества теплоты, полученного телом при кипении или отданного при конденсации; относительной влажности воздуха; уравнение теплового баланса при расчете значений величин, характеризующих процессы плавления (кристаллизации), кипения (конденсации).

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать: знания об агрегатных превращениях вещества и механизме их протекания; знания об удельных величинах, характеризующих агрегатные превращения вещества (удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования).

Сравнивать: удельную теплоту плавления (кристаллизации) и удельную теплоту кипения (конденсации) по графику зависимости температуры разных веществ от времени; процессы испарения и кипения.

5. Тепловые свойства газов, жидкостей и твердых тел (4 ч)

Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры, объема газа данной массы от температуры (качественно).

Применение газов в технике.

Тепловое расширение твердых тел и жидкостей (качественно). Тепловое расширение воды.

Принципы работы тепловых машин. КПД тепловой машины. Двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, холодильная машина. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Основные направления совершенствования тепловых двигателей.

Требования к уровню подготовки учащихся следующие:

На уровне запоминания

• *Называть:* физические величины и их условные обозначения: давление (p), объем (V), температура (T , t); единицы этих физических величин: Па, м³, К, °С; основные части любого теплового двигателя; примерное значение КПД двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины; физическую величину и ее условное обозначение: температурный коэффициент объемного расширения (β); единицы физических величин: град⁻¹ или К⁻¹.

• *Воспроизводить:* формулы: линейного расширения твердых тел, КПД теплового двигателя; определения понятий: тепловой двигатель, КПД теплового двигателя; определения понятий: абсолютный нуль температуры.

Описывать: опыты, позволяющие установить законы идеального газа; устройство двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины.

На уровне понимания

Приводить примеры: опытов, позволяющих установить для газа данной массы зависимость давления от объема при постоянной температуре, объема от температуры при постоянном давлении, давления от температуры при постоянном объеме; учета в технике теплового расширения твердых тел; теплового расширения твердых тел и жидкостей, наблюдаемого в природе и технике.

Объяснять: газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; связь между средней кинетической энергией теплового движения молекул и абсолютной температурой; принцип работы двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины; физический смысл абсолютного нуля температуры.

Понимать: границы применимости газовых законов; почему и как учитывают тепловое расширение в технике; необходимость наличия холодильника в тепловом двигателе; зависимость КПД теплового двигателя от температуры нагревателя и

холодильника; смысл понятий: температурный коэффициент расширения (объемного и линейного); причину различия теплового расширения монокристаллов и поликристаллов.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: строить и читать графики изопроцессов в координатах $p, V; V, T$ и p, T .

Применять: формулы газовых законов к решению задач.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать знания: о газовых законах; о тепловом расширении газов, жидкостей твердых тел; о границах применимости физических законов; о роли физической теории.

Сравнивать: по графикам процессов изменения состояния идеального газа неизменные параметры состояния при двух изменяющихся параметрах.

6. Электрические явления (5 ч)

Электростатическое взаимодействие. Электрический заряд. Два рода электрических зарядов. Электроскоп.

Дискретность электрического заряда. Строение атома. Электрон и протон. Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля. Проводники, диэлектрики и полупроводники.

Учет и использование электростатических явлений в быту, технике, их проявление в природе.

Предметные результаты обучения

На уровне запоминания

Называть: физические величины и их условные обозначения: электрический заряд (q), напряженность электрического поля (E); единицы этих физических величин: Кл, Н/Кл; понятия: положительный и отрицательный электрический заряд, электрон, протон, нейтрон; физические приборы и устройства: электроскоп, электрометр, электрофорная машина.

• *Воспроизводить:* определения понятий: электрическое взаимодействие, электризация тел, проводники и диэлектрики, положительный и отрицательный ион, электрическое поле, электрическая сила, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля; закон сохранения электрического заряда; определение понятия точечного заряда; закон Кулона.

Описывать: наблюдаемые электрические взаимодействия тел, электризацию тел; модели строения простейших атомов.

На уровне понимания

Объяснять: физические явления: взаимодействие наэлектризованных тел, явление электризации; модели: строения простейших атомов, линий напряженности электрических полей; принцип действия электроскопа и электрометра; электрические особенности проводников и диэлектриков; природу электрического заряда; принцип действия крутильных весов; возникновение электрического поля в проводниках и диэлектриках; явления: электризации через влияние, электростатической защиты.

Понимать: существование в природе противоположных электрических зарядов; дискретность электрического заряда; смысл закона сохранения электрического заряда, его фундаментальный характер; объективность существования электрического поля векторный характер напряженности электрического поля (E); относительный характер результатов наблюдений и экспериментов; экспериментальный характер закона Кулона; существование границ применимости закона Кулона; роль моделей в процессе физического познания (на примере линий напряженности электрического поля и моделей строения атомов).

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь: анализировать наблюдаемые электростатические явления и объяснять причины их возникновения; определять неизвестные величины, входящие в формулу напряженности электрического поля; анализировать и строить картины линий

напряженности электрического поля; анализировать и строить модели атомов и ионов. выполнять самостоятельно наблюдения и эксперименты по электризации тел, анализировать и оценивать их результаты

Применять: знания по электростатике к анализу и объяснению явлений природы и техники. полученные знания к решению комбинированных задач по электростатике

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: анализировать неизвестные ранее электрические явления; применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Обобщать: результаты наблюдений и теоретических построений.

Устанавливать аналогию: между законом Кулона и законом всемирного тяготения.

Использовать: методы познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент), теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении электрических явлений.

7. Электрический ток (15 ч)

Электрический ток. Источники постоянного электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, электролитах, газах и полупроводниках.

Действия электрического тока: тепловое, химическое, магнитное.

Электрическая цепь. Сила тока. Измерение силы тока.

Напряжение. Измерения напряжения.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Реостаты.

Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Работа и мощность электрического тока. Счетчик электрической энергии. Закон Джоуля—Ленца.

Использование электрической энергии в быту, природе и технике. Правила безопасного труда при работе с источниками тока.

Предметные результаты обучения

На уровне запоминания

Называть: физические величины и их условные обозначения: сила тока (I), напряжение (U), электрическое сопротивление (R), удельное сопротивление (ρ); единицы перечисленных выше физических величин; понятия: источник тока, электрическая цепь, действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное); физические приборы и устройства: источники тока, элементы электрической цепи, гальванометр, амперметр, вольтметр, реостат, ваттметр.

Воспроизводить: определения понятий: электрический ток, анод, катод, сила тока, напряжение, сопротивление, удельное сопротивление, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность электрического тока; формулы: силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; сопротивления проводника (через удельное сопротивление, длину и площадь поперечного сечения проводника); работы и мощности электрического тока; законы: Ома для участка цепи. Джоуля-Ленца.

Описывать: наблюдаемые действия электрического тока.

На уровне понимания

• *Объяснять:* условия существования электрического тока; природу электрического тока в металлах; явления, иллюстрирующие действия электрического тока (тепловое, магнитное, химическое); последовательное и параллельное соединение проводников; графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника, силы тока от сопротивления проводника; механизм нагревания металлического проводника при прохождении по нему электрического тока. устройство и работу элемента Вольта и сухого гальванического элемента; принцип работы аккумулятора

Понимать: превращение внутренней энергии в электрическую в источниках тока; природу химического действия электрического тока; физический смысл электрического сопротивления проводника и удельного сопротивления; способ подключения амперметра

и вольтметра в электрическую цепь. основное отличие гальванического элемента от аккумулятора

На уровне применения в типичных ситуациях

• *Уметь*: анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; вычислять неизвестные величины, входящие в закон Ома и закон Джоуля-Ленца, в формулы последовательного и параллельного соединения проводников; собирать электрические цепи; пользоваться: измерительными приборами для определения силы тока в цепи и электрического напряжения, реостатом; чертить схемы электрических цепей; выполнять самостоятельно наблюдения и эксперименты; читать и строить графики зависимости: силы тока от напряжения на концах проводника и силы тока от сопротивления проводника. анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: применять изученные законы и формулы к решению комбинированных задач.

Обобщать: результаты наблюдений и теоретических построений.

Применять: полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

Электромагнитные явления (5 ч.)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Магнитное поле Земли.

Магнитное поле электрического тока.

Применение магнитов.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель.

Предметные результаты обучения

На уровне запоминания

Называть: физическую величину и ее условное обозначение: магнитная индукция (В); единицу этой величины: Тл; физические устройства: электромагнит, электродвигатель.

Воспроизводить: определения понятий: северный и южный магнитный полюсы, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле; правила: правило буравчика, правило левой руки; формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера.

Описывать: наблюдаемые взаимодействия постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током; опыты: опыт Эрстеда, опыт Ампера.

На уровне понимания

Объяснять: физические явления: взаимодействие постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током; смысл понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции; принцип действия и устройство электродвигателя.

Понимать: объективность существования магнитного поля; взаимосвязь магнитного поля и электрического тока; модельный характер линий магнитной индукции; роль эксперимента в изучении электромагнитных явлений; смысл гипотезы Ампера о взаимосвязи магнитного поля и движущихся электрических зарядов. роль моделей в процессе физического познания (на примере линий индукции магнитного поля).

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: анализировать наблюдаемые электромагнитные явления и объяснять причины их возникновения; определять неизвестные величины, входящие в формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, магнитного потока, индуктивности, коэффициента трансформации; определять направление: вектора магнитной индукции различных магнитных полей; силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; анализировать и строить картины линий индукции магнитного поля; наблюдать взаимодействие магнитов; наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; исследовать зависимость действия магнитного поля катушки с током

при увеличении силы тока и при помещении внутри катушки железного сердечника. анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента

Применять: знания по электромагнетизму к анализу и объяснению явлений природы. полученные знания к решению комбинированных задач по электромагнетизму

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь: анализировать электромагнитные явления; сравнивать: картины линий магнитной индукции различных полей; характер линий магнитной индукции магнитного поля и линий напряженности электростатического поля; электродвигатель и тепловой двигатель; обобщать результаты наблюдений и теоретических построений; применять полученные знания для объяснения явлений и процессов.

Резервное время (6 ч)

9 класс

(102 часа, 3 ч в неделю)

1. Законы механики (41 ч)

I уровень

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Относительность механического движения.

Кинематические характеристики движения. Кинематические уравнения прямолинейного движения и движения точки по окружности. Графическое представление механического движения.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота обращения. Угловая скорость. Ускорение при движении тела по окружности.

Взаимодействие тел. Динамические характеристики механического движения. Центр тяжести. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Реактивный двигатель.

Энергия и механическая работа. Закон сохранения механической энергии.

2. Механические колебания и волны (11ч)

I уровень

Колебательное движение. Гармонические колебания. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Превращения энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Продольные и поперечные волны. Связь между длиной волны, скоростью волны и частотой колебаний. Закон отражения волн.

II уровень

Скорость и ускорение при колебательном движении. Фаза колебаний.

Интерференция и дифракция волн.

3. Электромагнитные явления (6ч)

I уровень

Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Магнитный поток.

Направление индукционного тока. Правило Ленца.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Генератор постоянного тока. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Переменный электрический ток. Трансформатор.

Передача электрической энергии.

II уровень

Закон электромагнитной индукции.

4. Электромагнитные колебания и волны (15ч)

I уровень

Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Превращения энергии в колебательном контуре.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Радиопередача и радиоприем. Телевидение.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Дисперсия света. Волновые свойства света.

Шкала электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

II уровень

Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник.

5. Элементы квантовой физики (12ч)

I уровень

Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.

Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ.

Явление радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.

Состав атомного ядра. Протон и нейтрон. Заряд ядра. Массовое число. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада.

Ядерное взаимодействие. Энергия связи ядра.

Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция.

Биологическое действие радиоактивных излучений и их применение. Счетчик Гейгера. Дозиметрия.

II уровень

Явление фотоэффекта. Гипотеза Планка.

Фотон. Фотон и электромагнитная волна.

Закон радиоактивного распада.

Ядерный реактор. Ядерная энергетика и проблемы экологии.

Дефект массы. Энергетический выход ядерных реакций.

Элементарные частицы. Взаимные превращения элементарных частиц.

6. Вселенная (9ч)

I уровень

Строение и масштабы Вселенной. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Строение и масштабы Солнечной системы.

Законы движения планет.

Размеры планет. Система Земля—Луна. Приливы. Видимое движение планет, звезд, Солнца, Луны. Фазы Луны. Планета Земля. Луна — естественный спутник Земли.

Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы.

Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение.

Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Спектральный анализ небесных тел.

II уровень

Движение космических объектов в поле силы тяготения. Использование результатов космических исследований в науке, технике и народном хозяйстве.

Резервное время (8ч)

Повторение. Механические явления. Молекулярная физика и термодинамика. Электрические, магнитные и квантовые явления.

Примерные темы лабораторных и практических работ

Лабораторные работы (независимо от тематической принадлежности) делятся следующие типы:

1. Проведение прямых измерений физических величин
2. Расчет по полученным результатам прямых измерений зависящего от них параметра (косвенные измерения).
3. Наблюдение явлений и постановка опытов (на качественном уровне) по обнаружению

факторов, влияющих на протекание данных явлений.

4. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
5. Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними).
6. Знакомство с техническими устройствами и их конструирование.

Любая рабочая программа должна предусматривать выполнение лабораторных работ всех указанных типов. Выбор тематики и числа работ каждого типа зависит от особенностей рабочей программы и УМК.

Проведение прямых измерений физических величин

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела.
4. Измерение объема тела.
5. Измерение силы.
6. Измерение времени процесса, периода колебаний.
7. Измерение температуры.
8. Измерение давления воздуха в баллоне под поршнем.
9. Измерение силы тока и его регулирование.
10. Измерение напряжения.
11. Измерение углов падения и преломления.
12. Измерение фокусного расстояния линзы.
13. Измерение радиоактивного фона.

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

1. Измерение плотности вещества твердого тела.
2. Определение коэффициента трения скольжения.
3. Определение жесткости пружины.
4. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.
5. Определение момента силы.
6. Измерение скорости равномерного движения.
7. Измерение средней скорости движения.
8. Измерение ускорения равноускоренного движения.
9. Определение работы и мощности.
10. Определение частоты колебаний груза на пружине и нити.
11. Определение относительной влажности.
12. Определение количества теплоты.
13. Определение удельной теплоемкости.
14. Измерение работы и мощности электрического тока.
15. Измерение сопротивления.
16. Определение оптической силы линзы.
17. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части от плотности жидкости, ее независимости от плотности и массы тела.
18. Исследование зависимости силы трения от характера поверхности, ее независимости от площади.

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

1. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на нити от длины и независимости от массы.
2. Наблюдение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы и жесткости.
3. Наблюдение зависимости давления газа от объема и температуры.
4. Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени.

5. Исследование явления взаимодействия катушки с током и магнита.
6. Исследование явления электромагнитной индукции.
7. Наблюдение явления отражения и преломления света.
8. Наблюдение явления дисперсии.
9. Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества.
10. Исследование зависимости веса тела в жидкости от объема погруженной части.
11. Исследование зависимости одной физической величины от другой с представлением результатов в виде графика или таблицы.
12. Исследование зависимости массы от объема.
13. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
14. Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении.
15. Исследование зависимости силы трения от силы давления.
16. Исследование зависимости деформации пружины от силы.
17. Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины.
18. Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от жесткости и массы.
19. Исследование зависимости силы тока через проводник от напряжения.
20. Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения.
21. Исследование зависимости угла преломления от угла падения.

Проверка заданных предположений (прямые измерения физических величин и сравнение заданных соотношений между ними). Проверка гипотез

1. Проверка гипотезы о линейной зависимости длины столбика жидкости в трубке от температуры.
2. Проверка гипотезы о прямой пропорциональности скорости при равноускоренном движении пройденному пути.
3. Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно).
4. Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов.

Знакомство с техническими устройствами и их конструирование

1. Конструирование наклонной плоскости с заданным значением КПД.
2. Конструирование ареометра и испытание его работы.
3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
4. Сборка электромагнита и испытание его действия.
5. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
6. Конструирование электродвигателя.
7. Конструирование модели телескопа.
8. Конструирование модели лодки с заданной грузоподъемностью.
9. Оценка своего зрения и подбор очков.
10. Конструирование простейшего генератора.
11. Изучение свойств изображения в линзах.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лукашик В.И. сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. – М.: Просвещение, 2010.- 224с.: ил.
2. Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е., Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, – М. : Дрофа, 2017 г.
3. Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е., Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, – М. : Дрофа, 2017 г.
4. Пурешева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М., Физика. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений, – М. : Дрофа, 2017 г.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 9-11 кл. М.: Просвещение, 2012.

