

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
**«Кингисеппская средняя общеобразовательная школа № 2»**

Принято

Педагогическим советом школы

Протокол № 1 от 28.08.2020 г.

Утверждено

Приказом № 220 от 28.08.2020 г.

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «Физика»**  
**для 7 - 9 классов**  
**(базовый уровень)**

(Приложение к основной общеобразовательной  
программе основного общего образования)

г. Кингисепп  
2020 год

## **1. Пояснительная записка.**

Рабочая программа по физике для 7 - 9 классов разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования МБОУ «КСОШ № 2» с учётом программ, включённых в её структуру, и соответствует учебному плану, календарному учебному графику и расписанию учебных занятий учреждения.

Рабочая программа учебного курса по физике для 7 - 9 классов разработана на основе:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897 (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 29.12.2014 г. № 1644, от 31.12.2015 г. № 1577);
3. Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 г. № 345;
4. Приказа Минпросвещения России от 8 мая 2019 г. № 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345»;
5. Приказа Минпросвещения России от 18 мая 2020 г. № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345»;
6. Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189;
7. Основной общеобразовательной программы основного общего образования МБОУ «КСОШ № 2»;
8. Положения о рабочей программе учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Кингисеппская средняя общеобразовательная школа № 2».

Рабочая программа разработана на основе следующих документов:

1. Фундаментальное ядро содержания общего образования/под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2011.
2. «Программа основного общего образования. Физика. 7 – 9 классы. Авторы А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник», опубликованная в сборнике «Физика. 7 – 9 классы: рабочие программы / сост. Е. Н. Тихонова. – 5-е изд. перераб. – М.: Дрофа, 2015».
3. Физика 7 – 9: рабочая программа к УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник: учебно-методическое пособие / Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 1917.
4. Учебно – методическое сопровождение:
  - Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин – М.: Дрофа.
  - Физика. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин – М.: Дрофа.
  - Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник – М.: Дрофа.
  - Физика. 7 кл. Методическое пособие / Н. В. Филонович.— М.: Дрофа, 2020.
  - Физика. 8 кл. Методическое пособие / Н. В. Филонович.— М.: Дрофа, 2020.
  - Физика. 9 кл. Методическое пособие / Е. М. Гутник, О. А. Черникова – М.: Дрофа, 2020.
  - Тесты по физике. 7 класс: к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений». / А. В. Чеботарева. – М.: Издательство «Экзамен», 2014.
  - Тесты по физике. 8 класс: к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 кл.: / А. В. Чеботарева. – М.: Издательство «Экзамен», 2014.
  - Тесты по физике. 9 класс: к учебнику А. В. Перышкина, Е. М. Гутник «Физика. 9 класс». ФГОС (к новому учебнику) / О. И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2017.

Школьный курс физики - системообразующий для естественнонаучных 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. В 7 и 8 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме. В 9 классе начинается изучение основных физических законов, лабораторные работы становятся более сложными, школьники учатся планировать эксперимент самостоятельно.

**Цели** изучения физики в основной школе следующие:

усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

- формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт,
- проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Данный курс является одним из звеньев в формировании естественно-научных знаний учащихся наряду с химией, биологией, географией. Принцип построения курса — объединение изучаемых фактов вокруг общих физических идей. Это позволило рассматривать отдельные явления и законы как частные случаи более общих положений науки, что способствует пониманию материала, развитию логического мышления, а не простому заучиванию фактов.

Изучение строения вещества в 7 классе создает представления о познаваемости явлений, их обусловленности, о возможности непрерывного

углубления и пополнения знаний: молекула - атом; строение атома - электрон. Далее эти знания используются при изучении массы, плотности, давления газа, закона Паскаля, объяснении изменения атмосферного давления.

В 8 классе продолжается использование знаний о молекулах при изучении тепловых явлений. Сведения по электронной теории вводятся в разделе «Электрические явления». Далее изучаются электромагнитные и световые явления.

Курс физики 9 класса расширяет и систематизирует знания по физике, полученные учащимися в 7 и 8 классах, поднимая их на уровень законов. Новым в содержании курса 9 класса является включение астрофизического материала в соответствии с требованиями ФГОС.

Изменения, внесенные в авторскую программу:

| Класс | Тема                                     | Внесенные изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7     | Взаимодействие тел.                      | Добавлена лабораторная работа № 3 «Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости».                                                                                                                                                                          |
| 7     | Давление твердых тел, жидкостей и газов. | Добавлена лабораторная работа № 9 «Измерение давления твердого тела на опору».                                                                                                                                                                                                                                |
| 7     | Работа и мощность. Энергия.              | Добавлена лабораторная работа № 13 «Определение центра тяжести плоской пластины». Количество часов, отведенных на изучение темы, увеличено на 1 час за счет резервного времени.                                                                                                                               |
| 8     | Тепловые явления.                        | Добавлена лабораторная работа № 1 «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».                                                                                                                                                                                                           |
| 8     | Световые явления.                        | Добавлена лабораторная работа № 12 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения света».<br>Добавлена лабораторная работа № 13 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света».<br>Количество часов, отведенных на изучение темы, увеличено на 1 час за счет резервного времени. |
| 9     | Механические колебания и волны. Звук.    | Добавлена лабораторная работа № 4 «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины».                                                                                                                                                                        |
| 9     | Строение атома и атомного ядра.          | Добавлена лабораторная работа № 9 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».                                                                                                                                                                                           |

В соответствии с учебным планом и календарным графиком МБОУ «КСОШ № 2» рабочая программа рассчитана на изучение базового курса «Физика» в 7 - 9 классах в объеме двух часов в неделю в 7 и 8 классах, трех часов в неделю в 9 классе. Общее количество часов: 238 (68 часов в 7 классе, 68 часов в 8 классе, 102 часа в 9 классе).

В процессе прохождения материала осуществляется промежуточный контроль знаний и умений в виде практических работ и тестовых заданий.

| Класс  | Общее количество часов | Из них часов      |         |                    |
|--------|------------------------|-------------------|---------|--------------------|
|        |                        | контрольных работ | зачетов | лабораторных работ |
| 7      | 68                     | 4                 | 4       | 14                 |
| 8      | 68                     | 6                 | 2       | 14                 |
| 9      | 102                    | 6                 | 0       | 10                 |
| Итого: | 238                    | 16                | 6       | 38                 |

Предлагаемая рабочая программа может быть дополнена проектной и исследовательской деятельностью обучающихся за счет времени на внеурочную деятельность.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- Российская гражданская идентичность. Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

- Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

- Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам. Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

- Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

- Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
- Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей.
- Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
- Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.
- Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

**Метапредметные результаты** обучения физике в основной школе включают межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

#### **Межпредметные понятия.**

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продолжается работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении физики обучающиеся усовершенствуют приобретенные 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 свертывание 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 неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

#### **Регулятивные УУД.**

- Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

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

- 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.

- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

#### **Познавательные УУД.**

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

- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

- Смысловое чтение.

- Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.



- Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

#### **Коммуникативные УУД.**

- 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 учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- 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.
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий** в отношении опорного учебного материала, размещены в рубрике «Выпускник научится...». Они показывают, какой уровень освоения опорного учебного материала ожидается от выпускника. Эти результаты потенциально достигаемы большинством учащихся и выносятся на итоговую оценку как задания базового уровня (исполнительская компетентность) или задания повышенного уровня (зона ближайшего развития).

**Планируемые результаты в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную систему**, размещены в рубрике «Выпускник получит возможность...». Эти результаты достигаются отдельными мотивированными и способными учащимися; они не отрабатываются со всеми группами учащихся в повседневной практике, но могут включаться в материалы итогового контроля.

### **7 класс.**

#### **Тема 1. Физика и физические методы изучения природы.**

Выпускник научится:

- соблюдать правила техники безопасности при работе в физическом кабинете;
- называть важнейшие физические явления окружающего мира (механические, электрические, магнитные, тепловые, звуковые, световые);
- пользоваться методами исследования явлений природы (наблюдения, опыты);
- применять знания о СИ при переводе единиц физических величин;
- планировать и выполнять эксперименты по определению цены деления измерительного прибора;
- обрабатывать результаты измерений;

- представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- иметь убеждения в закономерности и познаваемости явлений природы, высокой ценности науки;
- понимать влияние технологических процессов на окружающую среду.

Выпускник получит возможность:

- объяснять физические явления, различать способы изучения физических явлений;
- приводить примеры различных видов физических явлений;
- измерять длину, расстояние с помощью приборов и на глаз, промежутки времени, объем, определять цену деления шкалы прибора, пределы измерения;
- измерять объем жидкости и определять вместимость сосудов;
- использовать полученные навыки измерений в быту;
- выделять основные этапы развития физики, называть имена выдающихся ученых.

## **Тема 2. Первоначальные сведения о строении вещества.**

Выпускник научится:

- применять знания о строении вещества и молекулы на практике;
- понимать природу физических явлений: расширение тел при нагревании, растворении марганцовки в воде;
- уметь применять знания об измерении физических величин при измерении размеров малых тел;
- понимать природу диффузии в газах, жидкостях и твердых телах;
- проводить наблюдения по смачиванию и несмачиванию тел;
- применять знания о строении веществ на практике,
- наблюдать изменения формы и объема жидкости, газа, твердого тела.

Выпускник получит возможность:

- понимать, что такое молекула, броуновское движение, объяснять броуновское движение, использовать знания о дискретности вещества в повседневной жизни;
- владеть экспериментальным методом исследования при определении размеров малых тел, устанавливать зависимость точности измерения от цены деления прибора, использовать полученные знания о способах измерения физических величин в быту;
- понимать и уметь объяснять явление диффузии в газах, жидкостях и твердых телах; уметь использовать полученные знания о диффузии и скорости ее протекания в повседневной жизни;

- владеть экспериментальным методом исследования при изучении зависимости скорости протекания диффузии от температуры;
- понимать принципы действия различных приборов, встречающихся в быту;
- уметь понимать и объяснять явление смачивания и несмачивания тел, владеть экспериментальным методом исследования зависимости смачивания и несмачивания тел от строения вещества, уметь использовать полученные знания и навыки в повседневной жизни, приводить примеры смачивания и несмачивания в природе;
- понимать и объяснять большую сжимаемость газов, малую сжимаемость жидкостей и твердых тел, изменение свойств в зависимости от состояния вещества;
- приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях.

### **Тема 3. Взаимодействие тел.**

Выпускник научится:

- пользоваться методами теоретического исследования равномерного движения;
- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению равномерного и неравномерного движения;
- применять знания о скорости движения тела при решении задач;
- наблюдать за изменением скорости тел; находить зависимость между скоростью, путем и временем;
- объяснять результаты решения задач и делать выводы;
- читать графики зависимости пути и скорости от времени движения; представлять результаты измерений с помощью графиков и выявлять на этой основе эмпирическую зависимость пути от времени.
- уметь пользоваться методами научного познания при проведении опыта с тележками разной массы (наблюдение, сравнение, измерение), обнаруживать зависимость массы тела от скорости, объяснять опыт учебника и делать выводы;
- обрабатывать результаты измерения массы тела, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей при взвешивании тел, применять знания о массе тела при взвешивании на рычажных весах;
- обнаруживать зависимость плотности вещества от его агрегатного состояния, делать выводы;
- применять знания о плотности вещества при решении задач, обнаруживать зависимость плотности вещества и его объема, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- знать природу явления тяготения и понимать смысл закона всемирного тяготения;

- проводить наблюдение, обнаруживать зависимость силы тяжести от массы, изменения скорости тела от приложенной силы, силы притяжения между телами от массы этих тел, делать выводы;
- понимать смысл закона Гука, раскрывающего связь между удлинением (растяжением или сжатием) и силой упругости;
- применять знания о растяжении тела под действием силы упругости для объяснения работы динамометра;
- применять знания о зависимости удлинения пружины от приложенной силы на практике;
- применять знания о весе тела для объяснения явления невесомости, передавать содержание темы «Невесомость»;
- применять знания о равнодействующей двух сил при решении задач упражнения;
- графически изображать силы, равнодействующую силу;
- решать задачи на применение знаний о равнодействующей двух сил;
- пользоваться методами научного познания при исследовании силы трения;
- проводить наблюдения, обнаруживать зависимость силы трения от шероховатости поверхности, силы нормального давления, площади опоры, анализировать и делать выводы;
- применять знания о силе трения для решения практических задач в повседневной жизни, при обеспечении безопасности жизни;
- устанавливать факты и различать причины возникновения силы трения.

Выпускник получит возможность:

- понимать и уметь объяснять механическое движение, путь, траекторию, равномерное и неравномерное движение;
- научиться переводить основную единицу пути в км, см, мм;
- использовать знания из курса математики, биологии, химии при нахождении и определении пути и траектории движения;
- использовать полученные знания о видах движения в повседневной жизни и приводить примеры;
- научиться измерять путь, время, скорость тела, владеть расчетными способами для нахождения скорости тела, средней скорости тела, выражать результаты расчетов в единицах СИ, приводить примеры прямолинейного равномерного движения, использовать знания о скорости движения в повседневной жизни в целях безопасности и охраны здоровья;
- понимать и объяснять причину изменения скорости тела; использовать знания о причинах изменения скорости тела в повседневной жизни, приводить примеры взаимодействия тел. понимать и объяснять свойство инертности тел, измерять массу тела с помощью учебных весов, понимать принцип действия рычажных весов; приводить примеры тел различной массы;

- измерять массу тела с помощью весов в быту;
- сравнивать массы тел из различных веществ одного объема, из одного вещества разного объема;
- измерять объем, плотность, владеть расчетными способами нахождения плотности, массы, объема;
- понимать физический смысл плотности, изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния, физический смысл  $1 \text{ кг/м}^3$ , называть единицы плотности;
- рассчитывать плотность через массу и объем, сравнивать плотности различных веществ, одного вещества в различных агрегатных состояниях, пользоваться таблицами плотностей, переводить значение плотности из  $\text{кг/м}^3$  в  $\text{г/см}^3$ ;
- записывать и анализировать формулы для нахождения массы тела, его объема и плотности вещества;
- понимать и объяснять явление тяготения, смысл закона всемирного тяготения, приводить примеры действия силы, изображать силу графически и точку ее приложения, учитывать знания о всемирном тяготении в повседневной жизни;
- понимать и объяснять явление деформации тела, понимать смысл закона Гука, измерять силу упругости, владеть экспериментальными методами исследования зависимости удлинения пружины от приложенной силы, изображать графически, показывать точку приложения и направление действия силы упругости.
- уметь измерять вес тела;
- владеть расчетным способом для нахождения веса тела, силы тяжести, массы тела;
- измерять силу с помощью силомера, различать вес тела и его массу, понимать принцип действия динамометра, различных типов весов, встречающихся в повседневной жизни;
- измерять и рассчитывать по формуле равнодействующую двух сил;
- объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, использовать полученные знания о силе трения и видах трения в повседневной жизни, измерять силу трения скольжения, приводить примеры практического применения силы трения покоя;
- измерять силу трения с помощью динамометра, владеть экспериментальным методом исследования зависимости силы трения от площади поверхности и силы нормального давления, пользоваться полученными знаниями о силе трения и видах трения в повседневной жизни.

#### **Тема 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов.**

Выпускник научится:

- проводить наблюдения, обнаруживать зависимость давления от площади опоры, объяснять полученные результаты во время проведения опыта

«Зависимость давления от площади опоры», сравнивать, анализировать, делать выводы;

- выполнять исследовательский эксперимент по изменению давления, применять знания о давлении на практике;
- объяснять зависимость давления газа от температуры, делать выводы;
- устанавливать факт одинакового давления газа по всем направлениям на основе опыта «Резиновый шарик под колоколом воздушного насоса»;
- проводить наблюдение опыта «Передача давления жидкостями и газами во все стороны», анализировать его, делать выводы;
- применять знания о давлении в жидкостях и газах при решении задач; объяснять принцип действия отбойного молотка, пескоструйных инструментов, пневматических тормозов;
- обнаруживать зависимость между давлением, плотностью и высотой столба жидкости, использовать знания о давлении жидкости и газа при решении задач;
- докладывать о результатах исследования давления на дне морей и океанов;
- применять знания о сообщающихся сосудах для объяснения принципа действия технических устройств и приборов (паровой котел, шлюзы и др.), пользоваться эмпирическим методом исследования при изучении опыта «Установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах», анализировать его и делать выводы;
- докладывать о результатах исследования по теме «Гидростатический парадокс»;
- обнаруживать зависимость высоты столба жидкости от ее плотности при равенстве давлений;
- использовать эмпирический метод познания при рассмотрении опытов «Подъем воды вслед за поршнем», «Поступление воды внутрь сосуда», объяснять результаты и делать выводы;
- применять полученные знания о существовании атмосферного давления для объяснения принципа действия всевозможных поилок, ливера и т. д.;
- проводить наблюдения, обнаруживать зависимость между атмосферным давлением и столбом ртути в трубке, объяснять результаты опыта, делать выводы, развивать теоретическое мышление на основе умений устанавливать факты существования атмосферного давления;
- проводить исследовательский эксперимент по изучению изменения атмосферного давления с высотой и по его результатам делать выводы, применять теоретические знания по физике на практике при измерении давления с помощью барометра, для объяснения принципа действия барометра-анероида, решать практические задачи в повседневной жизни;

- докладывать об истории открытия атмосферного давления;
- пользоваться методами научного познания при изучении опыта «Измерение давления жидкостным насосом», обнаруживать зависимость между погружением коробочки и разностью высот столбов жидкости в коленях манометра, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- применять знания о законе Паскаля для объяснения принципа работы жидкостного манометра;
- пользоваться методами научного познания при изучении опыта «Принцип действия гидравлической машины», обнаруживать зависимость между приложенными силами и площадью поршней в цилиндрах гидравлического пресса, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- применять знания о законе Паскаля для объяснения принципа работы гидравлического пресса;
- планировать и проводить наблюдения с использованием опыта «Обнаружение силы выталкивающей тело из жидкости», обнаруживать зависимость между выталкивающей силой и силой тяжести и делать вывод о направлении выталкивающей силы; развивать теоретическое мышление на основе формирования умений устанавливать факты возникновения выталкивающей силы; отвечать на вопрос: «Почему в жидкости легче удерживать тело, чем в воздухе?»;
- проводить наблюдение опыта с ведром Архимеда, обнаруживать зависимость между весом тела, погруженного в жидкость (газ), и весом вытесненной им жидкости (газа), объяснять полученные результаты, делать выводы;
- понимать, от каких физических величин зависит выталкивающая сила;
- пользоваться методами научного познания при наблюдении опытов по вытеснению воды различными телами, обнаруживать зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности, объяснять полученные результаты и делать выводы, отвечать на вопросы о зависимости соотношения силы тяжести и выталкивающей силы;
- решать качественные и количественные задачи, применять при решении задач знания о силе Архимеда и условии плавания тел;
- проводить наблюдение, планировать и выполнять эксперименты по выяснению условий плавания тела, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять результаты в виде таблицы.

Выпускник получит возможность:

- измерять давление;
- владеть расчетным способом нахождения давления, переводить основные единицы давления в кПа и гПа, приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры, использовать знания о давлении в повседневной жизни;

- владеть экспериментальными методами исследования при изучении зависимости давления от площади опоры; научиться использовать полученные знания о давлении в повседневной жизни, приводить примеры увеличения и уменьшения давления в быту и технике;
- понимать и объяснять уменьшение (увеличение) объема газа, увеличение (уменьшение) его давления на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, использовать полученные знания в повседневной жизни и технике;
- понимать смысл закона Паскаля, принципы действия пневматического молотка; объяснять причину передачи давления жидкостью или газом одинаково во все стороны; пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни;
- измерять давление жидкости и газа; понимать наличие давления внутри жидкости, принцип действия машин;
- измерять давление жидкости на дно и стенки сосуда, использовать расчетный способ для нахождения давления жидкости и газа на дно и стенки сосуда, использовать полученные знания о давлении жидкостей и газов в повседневной жизни;
- использовать знания о сообщающихся сосудах в повседневной жизни, приводить примеры сообщающихся сосудов в быту;
- объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы, использовать знания об атмосферном давлении в повседневной жизни;
- измерять атмосферное давление, выражать единицы измерения атмосферного давления, находить давление с помощью расчетов; использовать приобретенные знания в повседневной жизни;
- измерять давление с помощью барометра-анероида, понимать принцип действия барометра-анероида, использовать полученные знания о барометре-анероиде в повседневной жизни;
- приводить примеры измерения давления манометром в быту и технике;
- владеть расчетным способом определения площади поршней и действующих сил в цилиндрах гидравлического пресса; использовать полученные знания в повседневной жизни, приводить примеры использования гидравлического пресса в быту и технике;
- измерять силу Архимеда, понимать смысл закона Архимеда и применять его на практике, владеть расчетным способом для нахождения силы Архимеда, использовать полученные знания о силе Архимеда в повседневной жизни;
- владеть экспериментальным методом исследования в процессе изучения выталкивающей силы;
- понимать и объяснять явление плавания тел; понимать смысл закона Архимеда при установлении условий плавания тел; использовать полученные знания в повседневной жизни, приводить примеры плавания тел и живых организмов;



- использовать экспериментальный метод при установлении зависимости глубины погружения тела от его плотности;
- измерять объем вытесненной телом воды, вес тела в воде и воздухе; по весу тела в воде и воздухе; рассчитывать его плотность, приводить примеры плавания и воздухоплавания; объяснять изменение осадки судна.

### **Тема 5. Работа и мощность. Энергия.**

Выпускник научится:

- применять знания о механической работе при решении задач, на основе умений устанавливать факт совершения механической работы, различать причины и следствия, приводить примеры механической работы;
- обнаруживать зависимость между мощностью, работой и временем, проводить исследования по определению мощности различных бытовых приборов, применять знания о мощности при решении задач, анализировать таблицы мощностей;
- использовать эмпирический метод познания при изучении опыта «Равновесие рычага», проводить наблюдение, планировать и выполнять опыт, обнаруживать зависимость между силой и плечом, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять графическое изображение рычага;
- применять знания о равновесии рычага при решении задач и на практике, применять полученные знания для объяснения принципа действия клина, ворота, решать практические задачи в повседневной жизни;
- применять знания о правиле моментов при решении задач и на практике, объяснять принцип работы устройств (ножниц, гаечного ключа);
- планировать и выполнять эксперимент по выяснению условий равновесия рычага, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, представлять результаты в виде таблицы, экспериментально устанавливать зависимость между силой, действующей на плечо, и плечом силы;
- обнаруживать зависимость между путем и силой при использовании рычага и блока, применять знания об условии равновесия рычага и правила моментов при решении задач и на практике, понимать принцип действия рычага, блока, винта, применяемых в повседневной жизни, и безопасность их использования;
- использовать эмпирический метод познания при изучении и проведении опытов «Направление силы тяжести тела», «Нахождение центра тяжести тела»; объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания для объяснения действий приборов и явлений;
- обнаруживать зависимость между устойчивостью тела и расположением центра тяжести, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять знания об условиях устойчивости тела при решении задач и на практике;
- планировать и выполнять эксперимент при определении КПД наклонной плоскости, обрабатывать результаты измерений, объяснять

полученные результаты и делать выводы, представлять результаты с помощью таблицы; применять знания о КПД при решении задач и на практике;

- делать выводы после проведения опытов «Совершение работы сжатой пружиной при ее распрямлении», «Совершение работы шариком, скатывающимся по наклонной плоскости»;
- применять знания о кинетической и потенциальной энергии при решении задач и на практике;
- пользоваться методами научного познания при рассмотрении опыта «Превращение потенциальной энергии шарика в кинетическую энергию при его падении», объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания о превращении видов энергии при решении задач и на практике;
- докладывать о результатах исследования по теме «Энергия движущейся воды и ветра».

Выпускник получит возможность:

- измерять механическую работу;
- владеть расчетным способом нахождения механической работы; использовать знания о механической работе в повседневной жизни;
- измерять мощность машин и механизмов, овладеть расчетным способом при нахождении мощности, выражать мощность в кВт, мВт, МВт, л, с., использовать полученные знания в повседневной жизни;
- измерять плечо силы, силу, действующую на рычаг, понимать принцип действия рычага, ворота, блока, владеть расчетным способом при нахождении плеча силы и силы, действующей на плечо;
- измерять момент силы, владеть расчетным способом для нахождения момента силы, плеча силы, силы, действующей на плечо;
- приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- понимать смысл правила моментов и «золотого правила» механики, владеть расчетным способом для нахождения пути, силы, плеча и момента силы, приводить примеры применения подвижного и неподвижного блоков на практике;
- владеть экспериментальным методом нахождения центра тяжести тела, использовать знания о центре тяжести в повседневной жизни;
- понимать и объяснять явление устойчивости тела, использовать знания о видах равновесия в повседневной жизни, приводить примеры различных видов равновесия в окружающем мире.
- измерять КПД, использовать полученные знания в повседневной жизни, овладеть расчетным способом при нахождении КПД, использовать знания о КПД, полезной и полной работе в повседневной жизни;
- измерять потенциальную и кинетическую энергию, владеть расчетным способом при нахождении кинетической и потенциальной энергии, пользоваться полученными знаниями о потенциальной и кинетической энергии

в повседневной жизни, приводить примеры тел, обладающих потенциальной и кинетической энергией;

- понимать принцип действия механизмов, основанный на превращении видов энергии, использовать знания о превращении энергии в повседневной жизни, приводить примеры превращения одного вида энергии в другой.

## **8 класс.**

### **Тема 1. Тепловые явления.**

Выпускник научится:

- знать природу тепловых явлений, превращение одного вида энергии в другой, применять знания о температуре тела и внутренней энергии на практике, обнаруживать зависимость внутренней энергии тела от агрегатного состояния, анализировать зависимость скорости движения молекул от температуры тела;
- проводить опыты по изменению внутренней энергии тела, анализировать, сравнивать результаты исследований, объяснять их и делать выводы, объяснять способы изменения внутренней энергии;
- понимать природу явления передачи внутренней энергии от одной части тела к другой, от одного тела к другому, проводить наблюдения передачи внутренней энергии, анализировать и объяснять их, делать выводы, выдвигать гипотезы о различной теплопроводности у различных веществ, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез;
- понимать природу явлений конвекции и излучения; планировать и выполнять опыты по конвекции и излучению; объяснять, сравнивать и анализировать опыты, делать выводы, составлять таблицу о способах теплопередачи; применять знания о конвекции и излучении для объяснения различных технических устройств и приборов, решать практические задачи повседневной жизни и обеспечивать ее безопасность; выдвигать гипотезы о причинах возникновения конвекции, излучения, отыскивать и формулировать доказательства гипотез, проводить наблюдения;
- планировать и выполнять опыты по установлению зависимости количества теплоты от массы, температуры, рода вещества; обрабатывать, объяснять полученные результаты и делать выводы; докладывать о результатах своего исследования; формулировать доказательства выдвинутых гипотез и выводиться закономерности;
- планировать и выполнять опыты по формированию понятия удельной теплоемкости; обрабатывать, объяснять полученные результаты и делать выводы; анализировать табличные данные; решать качественные задачи для закрепления понятия удельной теплоемкости; отыскивать и формулировать доказательства разной удельной теплоемкости у веществ в различных агрегатных состояниях;

- применять знания об удельной теплоемкости при решении задач на расчет количества теплоты;
- обнаруживать зависимость изменения внутренней энергии нагреваемых тел и внутренней энергии остывающих тел при теплообмене; объяснять полученные результаты и делать выводы; использовать знания для объяснения принципа работы калориметра при решении практических задач;
- планировать и выполнять эксперимент по определению количества теплоты, обрабатывать результаты измерений температуры, массы и количества теплоты, представлять их в виде таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- планировать и выполнять эксперимент по определению удельной теплоемкости, обрабатывать результаты измерений температуры, массы и удельной теплоемкости, представлять результаты измерений в виде таблицы, объяснять полученные результаты и делать выводы, обнаруживать зависимость удельной теплоемкости от агрегатного состояния вещества, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- проводить наблюдения, обнаруживать зависимость количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива, от массы и удельной теплоты сгорания, анализировать формулы, таблицы и делать выводы, применять теоретические знания на практике;
- понимать смысл закона сохранения и превращения энергии, пользоваться методом научного исследования при изучении механических и тепловых явлений, анализировать их и делать выводы, применять знания о законе сохранения и превращения энергии на практике, объяснять принцип действия технических устройств и приборов;
- знать о природе явлений перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое; планировать и выполнять опыты по плавлению кристаллических тел; объяснять, анализировать табличные данные, полученные результаты и делать выводы, докладывать о результатах исследования;
- понимать природу плавления и отвердевания кристаллических тел, планировать и выполнять опыты, объяснять и сравнивать полученные результаты, анализировать таблицы, формулы, графики и делать выводы, применять теоретические знания на практике и при решении задач; докладывать о результатах исследования, участвовать в дискуссии;
- применять знания об удельной теплоте плавления при решении задач на расчет количества теплоты плавления (кристаллизации), обнаруживать зависимость количества теплоты плавления (кристаллизации) от удельной теплоты плавления и массы тела; объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы;
- понимать природу испарения, поглощения и выделения энергии, планировать и выполнять опыты по испарению жидкости, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять теоретические знания на практике, докладывать о результатах своего исследования;

- понимать природу явления кипения, планировать и выполнять эксперимент по изучению явления кипения, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать таблицы, графики, формулы, обнаруживать зависимость температуры кипения от давления, применять знания на практике, докладывать о результатах своего исследования;
- пользоваться методом научного исследования влажности воздуха, планировать, наблюдать и выполнять эксперимент по определению влажности воздуха, устанавливать зависимость влажности воздуха от температуры, обрабатывать результаты измерений температуры, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- применять знания о влажности для объяснения принципа действия психрометра, гигрометра;
- освоить методы научного исследования при изучении работы газа и пара при расширении, проводить наблюдения, анализировать работу ДВС и делать выводы, применять теоретические знания о ДВС для решения практических задач, докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии;
- использовать методы научного исследования при изучении принципа действия паровой турбины, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы, применять теоретические знания на практике, для объяснения принципа действия паровой турбины при решении задач, докладывать о результатах своего исследования.

Выпускник получит возможность:

- различать тепловые явления, движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах, использовать знания о внутренней энергии и температуре тела в повседневной жизни;
- различать изменение внутренней энергии в результате теплопередачи и совершения механической работы, использовать знания о способах изменения внутренней энергии в повседневной жизни;
- объяснять передачу энергии путем теплопроводности на основе молекулярно-кинетической теории, использовать знания о теплопроводности в повседневной жизни;
- различать явления конвекции и излучения; понимать принцип действия различных приборов (термос, обогреватели и др.); обеспечивать безопасность при их использовании; использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять явление передачи (потери) энергии при теплопередаче; понимать смысл теплопередачи и использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости вещества;

- объяснять явление теплообмена, рассчитывать количество теплоты; использовать знания о количестве теплоты в повседневной жизни;
- понимать устройство калориметра; владеть экспериментальным методом исследования зависимости количества теплоты от массы тела, изменения его температуры и рода вещества, применять полученные знания о количестве теплоты в быту;
- измерять температуру, массу, удельную теплоемкость вещества, овладевать экспериментальным методом исследования в процессе установления зависимости удельной теплоемкости от агрегатного состояния вещества; применять полученные знания об удельной теплоемкости в быту; измерять количество теплоты;
- овладеть расчетным способом для нахождения удельной теплоты сгорания, количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива; использовать полученные знания в повседневной жизни;
- понимать закон сохранения и превращения энергии, использовать знания о законе сохранения и превращения энергии в повседневной жизни;
- объяснять явления плавления и кристаллизации тел, переход вещества из одного агрегатного состояния в другое, использовать знания в повседневной жизни;
- объяснять явления плавления и отвердевания кристаллических тел; овладеть расчетным способом нахождения удельной теплоты плавления, количества теплоты, необходимого для плавления кристаллического тела; использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять явление плавления и отвердевания, рассчитывать количество теплоты плавления (кристаллизации), использовать знания о расчете количества теплоты плавления (кристаллизации) в повседневной жизни;
- объяснять явления испарения, парообразования, поглощения и выделения энергии, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять явление кипения, измерять удельную теплоту парообразования и конденсации, овладеть расчетным способом нахождения удельной теплоты парообразования и конденсации, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять явление выпадения росы, возникновение влажности воздуха, измерять температуру воздуха, находить разность показаний сухого и влажного термометров, овладеть экспериментальным методом исследования влажности воздуха при установлении ее зависимости от температуры, пользоваться знаниями о влажности воздуха в быту;
- понимать принцип действия и устройства ДВС, соблюдать безопасность при их использовании, применять полученные знания на практике;
- понимать принцип действия паровой турбины, овладеть расчетным способом нахождения КПД, использовать полученные знания в повседневной жизни.

## Тема 2. Электрические явления.

Выпускник научится:

- понимать природу электризации тел и взаимодействия заряженных тел, уметь пользоваться методами научного исследования явлений электризации тел и взаимодействия заряженных тел;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять опыты по электризации, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, применять теоретические знания на практике;
- планировать и выполнять опыты по обнаружению электрического поля, проводить наблюдения, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- применять теоретические знания на практике для объяснения принципа действия электроскопа, электрометра, докладывать о результатах своего исследования;
- пользоваться методами научного исследования при изучении строения атома, делимости электрического заряда, планировать и выполнять опыты, объяснять и анализировать полученные результаты, делать выводы, применять теоретические знания на практике;
- понимать смысл закона сохранения электрического заряда, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, проводить наблюдения, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять опыты по зарядке электроскопа, передаче заряда, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, применять теоретические знания на практике;
- пользоваться методом научного исследования при объяснении причин возникновения и существования электрического тока, планировать и выполнять опыты по обнаружению электрического тока, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, докладывать о результатах своего исследования;
- применять знания для объяснения принципов действия источников электрического тока, понимать природу электрического тока в металлах;
- представлять электрическую цепь с помощью схем, объяснять, анализировать их и делать выводы, применять полученные знания для объяснения принципа действия технических устройств;
- понимать тепловое, магнитное и химическое действия электрического тока, планировать и выполнять опыты по обнаружению действия электрического тока, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез о действии тока, докладывать о результатах исследования;
- проводить наблюдения по взаимодействию проводников с током, зависимости интенсивности действия электрического тока, планировать и выполнять опыты по обнаружению взаимодействия проводников с током, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы;

- отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез о взаимодействии проводников с током, докладывать о результатах исследования, обнаруживать зависимость силы взаимодействия проводников с током от длины проводников, расстояния между ними и среды, в которой они находятся;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по определению силы тока в цепи, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять, анализировать, сравнивать полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- обнаруживать на опыте силу тока в различных последовательно соединенных участках цепи, применять знания о силе тока при последовательном соединении проводников для объяснения принципа действия амперметра магнитоэлектрической системы, подключения различных приборов и обеспечения безопасности своей жизни;
- проводить наблюдения возникновения напряжения в цепи с различными источниками тока, планировать и выполнять опыты, объяснять, сравнивать полученные результаты и делать выводы, обнаруживать зависимость работы тока от напряжения и силы тока, анализировать таблицы, формулы, схемы, применять теоретические знания на практике;
- пользоваться методом научного исследования при установлении зависимости силы тока от напряжения, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по измерению напряжения, установлению зависимости силы тока от напряжения, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы, графики, схемы, формировать убежденность в закономерности связи и познаваемости явлений природы, докладывать о результатах своего исследования;
- использовать метод научного исследования при изучении электрического сопротивления, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по измерению напряжения на различных участках электрической цепи, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- обнаруживать зависимость напряжения от способа соединения проводников, применять знания об электрическом сопротивлении для объяснения принципа работы вольтметра, обеспечения своей безопасности;
- понимать смысл закона Ома, раскрывающего связь между силой тока, напряжением и сопротивлением, планировать и выполнять эксперимент по установлению зависимости силы тока, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений, анализировать формулы, графики, таблицы;
- обнаруживать зависимость силы тока от напряжения и сопротивления, докладывать о результатах своих исследований;



- применять знания об удельном сопротивлении при решении задач, обнаруживать зависимость сопротивления проводника от его размеров и рода вещества, кратко и четко отвечать на вопросы, объяснять полученные результаты и делать выводы, устанавливать причины возникновения электрического сопротивления, анализировать таблицы, графики, формулы;
- применять знания о силе тока, напряжении, сопротивлении проводника при решении задач, обнаруживать зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением проводника, объяснять и анализировать формулы, полученные результаты, делать выводы;
- пользоваться методом научного исследования при изучении силы тока, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по регулированию силы тока реостатом, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- обнаруживать зависимость силы тока от сопротивления, применять знания об устройстве реостата для объяснения принципа действия аналогичных технических приборов, использовать знания о способах изменения силы тока в цепи на практике;
- пользоваться методами научного исследования зависимости сопротивления проводника от силы тока в цепи и напряжения;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по определению зависимости сопротивления проводника от силы тока и напряжения в цепи, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений в виде таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- применять знания о зависимости сопротивления проводника на практике, решать задачи;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по изучению последовательного соединения проводников, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы, таблицы, схемы, применять теоретические знания на практике, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по изучению параллельного соединения проводников, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы, таблицы, схемы, применять теоретические знания на практике, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- обнаруживать зависимость мощности от силы тока и напряжения; работы тока, мощности и времени, применять знания о работе и мощности электрического тока на практике, отыскивать и выдвигать гипотезы, формулировать их доказательства, опираясь на знания о силе тока, напряжении, анализировать формулы, схемы, таблицы, участвовать в дискуссии;

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по измерению мощности и работы тока, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений, применять знания о мощности и работе тока на практике;
- понимать явление нагревания проводников электрическим током, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по изучению нагревания проводников электрическим током, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания на практике для объяснения принципа работы технических устройств и приборов, обнаруживать зависимость количества теплоты, выделяемого проводником, от силы тока, сопротивления и времени;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по изучению конденсатора и его емкости, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы, применять знания о конденсаторе и его емкости для объяснения принципа работы технических устройств и приборов, докладывать о результатах своего исследования;
- проводить наблюдения, сравнивать и анализировать различные типы ламп, нагревательные приборы, делать выводы, применять теоретические знания для объяснения принципа действия ламп, нагревательных приборов, докладывать о результатах своих исследований.

Выпускник получит возможность:

- объяснять явление электризации тел, взаимодействие заряженных тел, использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни;
- объяснять явление передачи электрического взаимодействия через воздух, понимать принцип действия электроскопа, электрометра, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять делимость электрического заряда, строение атома, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять электризацию тел, понимать смысл закона сохранения электрического заряда, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять проводимость электрического заряда металлами, полупроводниковыми веществами, непроводимость электрического заряда диэлектриками, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять возникновение электрического тока, понимать принцип действия источников электрического тока;
- объяснять существование электрического тока в металлах, собирать электрические цепи, чертить и читать схемы, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять действия электрического тока, направление электрического тока, понимать принцип действия гальванометра, применять полученные знания в повседневной жизни;

- объяснять взаимодействие проводников с током, измерять силу тока, овладеть расчетным способом для нахождения силы электрического тока, применять полученные знания в повседневной жизни;
- измерять силу тока в цепи, находить цену деления амперметра, владеть экспериментальным методом исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости силы тока в цепи при последовательном соединении проводников;
- понимать принцип действия амперметра и других аналогичных технических устройств, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании, подключать амперметр в цепь, использовать знания о силе тока в быту;
- измерять напряжение, овладеть расчетным способом для нахождения напряжения, силы тока, работы тока, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять зависимость силы тока от напряжения, измерять силу тока, напряжение; овладеть расчетным способом для нахождения напряжения и силы тока;
- определять цену деления шкалы вольтметра, измерять напряжение, овладеть экспериментальным методом исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости напряжения от способа соединения проводников, понимать принцип действия вольтметра и других аналогичных технических устройств, встречающихся в повседневной жизни, и обеспечивать безопасность при их использовании;
- подключать вольтметр в цепь, применять полученные знания об электрическом сопротивлении в быту;
- измерять силу тока, напряжение, сопротивление, понимать смысл закона Ома и применять его на практике, овладеть расчетным способом нахождения силы тока, напряжения, сопротивления;
- объяснять явление изменения удельного сопротивления при изменении температуры, рассчитывать сопротивление проводника, использовать знания об удельном сопротивлении в повседневной жизни;
- овладеть расчетным способом при нахождении сопротивления проводника, силы тока и напряжения, использовать знания о сопротивлении проводника, силы тока и напряжения в повседневной жизни, понимать смысл закона Ома и применять его на практике;
- измерять силу тока в цепи, овладеть экспериментальным методом исследования в процессе изучения зависимости силы тока от сопротивления, понимать принцип действия реостата и способы обеспечения безопасности, подключать реостат в цепь, применять полученные знания о реостате в быту;
- измерять силу тока, напряжение, рассчитывать сопротивление, овладеть экспериментальным методом исследования при установлении зависимости сопротивления проводника от силы тока и напряжения, расчетным способом для нахождения сопротивления, силы тока, напряжения, применять полученные знания о сопротивлении в быту;

- измерять сопротивление, силу тока, напряжение при последовательном соединении проводников, овладеть расчетным способом для нахождения сопротивления, силы тока и напряжения при последовательном соединении проводников, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- измерять сопротивление, силу тока, напряжение при параллельном соединении проводников, овладеть расчетным способом для нахождения сопротивления, силы тока и напряжения при параллельном соединении проводников, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- измерять работу и мощность электрического тока, овладеть расчетным способом для нахождения работы и мощности электрического тока, применять полученные знания в повседневной жизни;
- измерять мощность и работу тока, применять полученные знания определения мощности и работы тока в быту, овладеть экспериментальным методом исследования мощности и работы тока;
- понимать явление нагревания проводников электрическим током, смысл закона Джоуля - Ленца, измерять количество теплоты, выделяемое проводником с током, применять знания в повседневной жизни;
- измерять емкость, энергию конденсатора, овладеть расчетным способом для нахождения емкости и энергии конденсатора, понимать принцип действия конденсатора и способы обеспечения безопасности при его использовании;
- понимать принцип действия ламп накаливания, светодиодных и люминесцентных ламп, электрических нагревательных приборов, использовать полученные знания в повседневной жизни.

### **Тема 3. Электромагнитные явления.**

Выпускник научится:

- понимать магнитные явления, проводить наблюдения магнитного поля и магнитного поля прямого тока, планировать и выполнять опыт Эрстеда по взаимодействию проводника с током, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- устанавливать факты существования магнитного поля, использовать методы научного исследования при изучении магнитных явлений, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по испытанию действия электромагнита;
- обнаружить зависимость магнитного действия электромагнита от силы тока, введения железного сердечника внутрь катушки, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений, устанавливать факты магнитного действия катушки с током;
- понимать явление существования магнитного поля постоянных магнитов, магнитного поля Земли, проводить наблюдения, планировать и

выполнять эксперимент по изучению магнитного поля постоянных магнитов, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- устанавливать факты действия магнитного поля постоянных магнитов, магнитного поля Земли, использовать метод научного исследования магнитных явлений, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперимент по изучению электрического двигателя постоянного тока, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений, применять знания для объяснения принципа действия электрического двигателя;

- решать практические задачи повседневной жизни, обеспечивать безопасность своей жизни, устанавливать факты действия магнитного поля на проводник с током, докладывать о результатах своего исследования.

Выпускник получит возможность:

- объяснять магнитные явления, определять направление магнитной линии магнитного поля, применять полученные знания в повседневной жизни;

- объяснять явление возникновения магнитного поля катушки с током, применять полученные знания об электромагните в быту, овладеть экспериментальным методом исследования в процессе изучения зависимости магнитного действия катушки от силы тока;

- объяснять явление возникновения магнитного поля постоянных магнитов, магнитного поля Земли, применять полученные знания о магнитном поле постоянных магнитов и магнитного поля Земли в повседневной жизни;

- объяснять магнитные явления, действие магнитного поля на проводник с током, овладеть экспериментальным методом исследования электродвигателя постоянного тока, понимать зависимость направления движения якоря электрического двигателя от направления электрического тока, использовать знания об электродвигателе в повседневной жизни.

#### **Тема 4. Световые явления.**

Выпускник научится:

- понимать явление распространения света, пользоваться методами научного исследования явлений образования тени и полутени, планировать и выполнять опыты, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания о распространении света на практике;

- проводить наблюдения за движением светил на звездном небе, планировать и выполнять эксперимент по определению расположения светил на звездном небе, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, докладывать о результатах своих исследований;

- понимать природу явления отражения света, проводить наблюдения, планировать и выполнять опыты по изучению отражения света, объяснять полученные результаты и делать выводы, анализировать формулы и схемы, применять знания об отражении света на практике;

- проводить наблюдения изображения предмета в плоском зеркале, планировать и выполнять опыты, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- анализировать полученные изображения, обнаруживать зависимость между расположением предмета у зеркала и его изображением, применять знания об изображении предмета в плоском зеркале на практике, понимать явление преломления света, проводить наблюдение, планировать и выполнять опыты по изучению преломления света, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- обнаруживать зависимость между углом падения и углом отражения, применять знания о преломлении света на практике, докладывать о результатах своих исследований;
- проводить наблюдения, планировать и выполнять опыты по изучению видов линз, объяснять, анализировать, сравнивать полученные результаты и делать выводы, применять знания о физических свойствах линзы на практике, проводить наблюдения за распространением лучей света сквозь линзу, планировать и выполнять опыты по получению изображений, даваемых линзой;
- обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания об изображении, даваемом линзой на практике;
- планировать и выполнять эксперимент по получению изображения предмета в собирающей линзе, проводить наблюдение;
- обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений, обнаруживать зависимость расположения изображения предмета от расстояния предмета до линзы, устанавливать факты получения изображения при помощи собирающей линзы;
- применять знания законов отражения и преломления при решении задач;
- проводить наблюдения формирования изображения на сетчатке глаза, используя модель глаза, его схематическое изображение, обрабатывать результаты измерений, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять знания о получении изображения на сетчатке глаза на практике, участвовать в дискуссии.

Выпускник получит возможность:

- объяснять явление распространения света, образование тени и полутени, солнечные и лунные затмения, понимать смысл закона о прямолинейном распространении света, применять знания в повседневной жизни;
- владеть экспериментальным методом определения местоположения светил на звездном небе, применять знания в повседневной жизни;

- объяснять явление отражения света, понимать смысл закона отражения, овладеть расчетным способом для нахождения угла падения и угла отражения, использовать знания в повседневной жизни;
- объяснять прохождение лучей в плоском зеркале, зеркальное и рассеянное отражение света:
  - понимать принцип работы перископа, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять явление преломления света, понимать смысл закона преломления, овладеть графическим способом построения изображений, использовать полученные знания в повседневной жизни;
- находить фокус линзы, оптическую силу линзы, понимать принцип действия лупы, овладеть графическим способом построения хода лучей в линзе, использовать знания в повседневной жизни;
- овладеть графическим способом построения изображений, понимать принцип работы микроскопа, проекционного аппарата, фотоаппарата, использовать знания, умения и навыки в повседневной жизни;
- измерять расстояние от линзы до экрана, от лампы до линзы, фокусное расстояние, двойное фокусное расстояние, овладеть экспериментальным методом исследования в процессе изучения зависимости изображения предмета при удалении (приближении) от линзы, применять знания о получении изображения при помощи собирающей линзы в быту;
- объяснять явления отражения и преломления света, рассчитывать оптическую силу линзы, понимать смысл законов отражения и преломления света, использовать знание законов отражения и преломления в повседневной жизни;
- понимать принцип получения изображения на сетчатке глаза, действия очков, овладеть графическим способом построения изображений на сетчатке глаза, использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни.

## **9 класс.**

### **Тема 1. Законы взаимодействия и движения тел.**

Выпускник научится:

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению поступательного движения при выполнении домашнего задания; объяснять полученные результаты и делать выводы; применять теоретические знания на практике; решать задачи по определению координаты движущегося тела относительно выбранной системы отсчета; решать расчетные и графические задачи по определению длины пройденного пути;
- владеть коммуникативными УУД при ответах на вопросы после параграфа;
- уметь обрабатывать результаты при решении задач, обнаруживать зависимости между координатами движущегося тела и проекциями вектора

перемещения на координатные оси, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению прямолинейного равноускоренного движения; объяснять полученные результаты и делать выводы; применять теоретические знания на практике; решать расчетные задачи по определению ускорения, времени, начальной и конечной скоростей движения; решать расчетные задачи по определению перемещения, проекции вектора перемещения при прямолинейном равноускоренном движении;

- использовать метод эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, счет, измерение); планировать и выполнять эксперименты; обрабатывать и объяснять полученные результаты измерения времени и пройденного пути, расчета ускорения бруска и его мгновенной скорости; делать выводы; оценивать границы погрешностей при измерении пути и времени;

- пользоваться методами научного познания при рассмотрении механического движения и его характеристик относительно разных систем отсчета; применять теоретические знания на практике; решать качественные и расчетные задачи на относительность движения; пользоваться методами научного познания при рассмотрении явления инерции; применять теоретические знания на практике; докладывать об истории жизни и открытиях Г. Галилея;

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению второго закона Ньютона; объяснять полученные результаты и делать выводы; применять теоретические знания на практике; решать задачи по определению равнодействующей силы и ускорения движения тела относительно выбранной системы отсчета;

- знать природу сил, возникающих при взаимодействии тел; понимать, от чего зависит действие силы на тело (точки приложения, направления и модуля); уметь графически изображать силы, с которыми взаимодействуют тела;

- понимать смысл третьего закона Ньютона; пользоваться методами научного познания (наблюдение, сравнение, измерение) при проведении опытов, иллюстрирующих третий закон Ньютона, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- применять знания о свободном падении тел для объяснения прямолинейного равноускоренного движения тел в поле силы тяжести Земли; решать расчетные задачи по кинематике на свободное падение тел;

- использовать метод эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, счет, измерение); планировать и выполнять эксперименты; обрабатывать и объяснять полученные результаты измерения времени и пройденного пути, расчета ускорения свободного падения бруска; делать выводы; оценивать границы погрешностей при измерении пути и времени;

- знать природу силы всемирного тяготения; понимать, от чего зависит сила всемирного тяготения; уметь графически изображать силы, с



которыми притягиваются два тела; понимать смысл закона всемирного тяготения; объяснять причину приливов и отливов на Земле;

- знать причину возникновения ускорения свободного падения; понимать, от чего зависит числовое значение ускорения свободного падения; уметь рассчитывать ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах;

- применять знания о прямолинейном и криволинейном движении; понимать, почему возникает ускорение при равномерном движении тела по окружности и как оно направлено; понимать, что тела могут двигаться по окружности под действием сил разной природы;

- применять знания о механическом движении, его видах и причинах при решении качественных и расчетных задач; применять полученные теоретические знания на практике; самостоятельно работать с текстом учебника, выделять главное, анализировать и уметь докладывать о полученных знаниях;

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент на изменение импульса тела и закон сохранения импульса, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания при решении задач на закон сохранения импульса;

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению реактивного движения, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания при решении задач на закон сохранения импульса при реактивном движении;

- проводить наблюдения, планировать и проводить эксперимент по изучению закона сохранения механической энергии, объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания при решении задач на закон сохранения механической энергии.

Выпускник получит возможность:

- наблюдать и описывать прямолинейное равномерное движение тележки с капельницей; определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки; обосновывать возможность замены тележки ее моделью - материальной точкой - для описания движения; использовать полученные знания в повседневной жизни и приводить примеры;

- приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь;

- определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач;

- записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; строить график скорости;
- объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения; записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; применять формулу для расчета ускорения при решении расчетных задач;
- записывать формулу скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; читать и строить графики скорости; решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул;
- записывать формулу проекции перемещения тела при прямолинейном равноускоренном движении; приводить формулу пути; записывать уравнение  $x(t)$  прямолинейного равноускоренного движения; решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул;
- вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за  $n$ -ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за  $k$ -ю секунду;
- измерять пройденный путь и время движения бруска; рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную скорость при прямолинейном равноускоренном движении; использовать знания и навыки измерения пути и времени движения в быту; приводить примеры прямолинейного равноускоренного движения в быту и технике, различных числовых значений ускорения движения тел;
- наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; приводить примеры, поясняющие относительность движения; пользоваться полученными знаниями об относительности механического движения в повседневной жизни;
- наблюдать проявление инерции; приводить примеры проявления инерции; решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона;
- записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде; решать расчетные и качественные задачи на применение второго закона Ньютона;
- наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; записывать третий закон Ньютона в виде формулы; решать качественные и расчетные задачи на применение этого закона;

- наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве; делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести;
- наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости;
- измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска; рассчитывать ускорение свободного падения бруска; использовать знания и навыки измерения пути и времени движения в быту; приводить примеры свободного падения в быту и технике, числового значения ускорения свободного падения тел;
- понимать смысл закона всемирного тяготения; объяснять явление притяжения тел и использовать эти знания в повседневной жизни; записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения; решать расчетные задачи на применение этого закона;
- выводить формулу для определения ускорения свободного падения; понимать, как зависит ускорение свободного падения от географической широты места и высоты тела над поверхностью Земли; использовать эти знания в повседневной жизни; решать расчетные задачи на применение формулы для определения ускорения свободного падения;
- приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; называть условия, при которых тела движутся прямолинейно или криволинейно; вычислять модуль центростремительного ускорения; изображать на рисунках векторы скорости и центростремительного ускорения при движении тела по окружности; объяснять причину возникновения центростремительного ускорения при равномерном движении тела по окружности;
- понимать и уметь объяснять механическое движение, смысл законов Ньютона; решать расчетные и качественные задачи по кинематике и на законы Ньютона;
- давать определение импульса тела, знать его единицу; объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; записывать закон сохранения импульса; понимать смысл закона сохранения импульса; использовать знания об импульсе тела и законе сохранения импульса в повседневной жизни;
- наблюдать и объяснять полет модели ракеты; приводить примеры реактивного движения в природе и технике; использовать знания о реактивном движении и ракетах в повседневной жизни;
- использовать знания о превращении механической энергии в повседневной жизни; приводить примеры превращения одного вида механической энергии в другой; понимать смысл закона сохранения механической энергии; решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения механической энергии.

## Тема 2. Механические колебания и волны. Звук.

Выпускник научится:

- проводить наблюдения колебательного движения, выделять его признаки (особенности), объяснять полученные результаты и делать выводы, применять полученные знания при решении качественных задач на колебательное движение;
- проводить наблюдения, обнаруживать зависимость периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины, пружинного маятника - от массы груза; объяснять полученные результаты и делать выводы; применять полученные знания при решении качественных и расчетных задач на колебательное движение;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по исследованию зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от его длины; обрабатывать результаты измерений и объяснять полученные результаты, представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, делать выводы; оценивать границы погрешностей при измерении времени колебаний;
- проводить наблюдения вынужденных колебаний, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять полученные знания при решении качественных и расчетных задач на колебательное движение;
- проводить наблюдения явления резонанса, объяснять полученные результаты и делать выводы; применять полученные знания при решении качественных задач на явление механического резонанса;
- проводить наблюдения явления распространения упругих колебаний в различных средах; уметь различать продольные и поперечные волны;
- применять знания о звуковых колебаниях для объяснения различных звуковых явлений; решать качественные задачи на звуковые колебания;
- проводить наблюдения звуковых колебаний; уметь различать характеристики звука и их зависимости от частоты и амплитуды звуковых колебаний;
- проводить наблюдения распространения звуковых колебаний в разных средах; применять полученные знания при решении качественных и расчетных задач.

Выпускник получит возможность:

- определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний в природе, быту и технике; описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; измерять жесткость пружины;
- называть величины, характеризующие колебательное движение; записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от  $m$  и  $k$ ;

- определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний; рассчитывать период и частоту колебаний маятника; использовать знания зависимости периода и частоты колебаний маятника от его длины в быту;
- объяснять причину затухания свободных колебаний; называть условие существования незатухающих колебаний; пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни;
- понимать физическую сущность явления резонанса; объяснять, в чем заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних;
- различать поперечные и продольные волны; описывать механизм образования волн; называть физические величины, характеризующие волновой процесс; применять полученные знания в повседневной жизни;
- называть физические величины, характеризующие упругие волны; записывать формулы взаимосвязи между ними; применять полученные знания в повседневной жизни;
- называть диапазон частот звуковых волн; приводить примеры источников звука; приводить обоснование того, что звук является продольной волной; использовать полученные знания в повседневной жизни;
- называть физические величины, характеризующие звуковые волны; на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты звука от частоты, а громкости - от амплитуды колебаний источника звука; применять полученные знания в повседневной жизни;
- на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры; применять полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; уметь объяснять принцип действия рупора; применять полученные знания в повседневной жизни.

### **Тема 3. Электромагнитное поле.**

Выпускник научится:

- проводить наблюдения спектров магнитных полей с помощью железных опилок; применять полученные знания при решении качественных задач;
- проводить наблюдения линий магнитных полей с помощью магнитных стрелок; изучить мнемонические правила буравчика и правой руки; применять полученные знания при решении качественных задач;
- изучить мнемоническое правило левой руки; применять полученные знания при решении качественных задач;
- изучить новые физические величины, характеризующие магнитное поле; применять полученные знания при решении расчетных задач;

- изучить явление электромагнитной индукции, пользуясь методами научного познания, планировать и выполнять эксперимент по возникновению индукционного тока в замкнутом контуре; применять полученные знания при решении качественных задач;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по исследованию зависимости силы индукционного тока от скорости движения постоянного дугообразного магнита относительно катушки, зависимости направления индукционного тока от полюса магнита и направления движения постоянного магнита относительно катушки;
- обрабатывать результаты измерений силы индукционного тока и объяснять полученные результаты, делать выводы; оценивать границы погрешностей при измерении силы тока с помощью миллиамперметра;
- изучить правило Ленца, пользуясь методами научного познания, планировать и выполнять эксперимент по возникновению индукционного тока в замкнутом алюминиевом кольце; применять полученные знания при решении качественных задач;
- изучить явление самоиндукции, пользуясь методами научного познания, планировать и выполнять эксперимент по изучению явления самоиндукции; применять полученные знания при решении расчетных задач на энергию магнитного поля тока;
- применять знания о переменном электрическом токе в повседневной жизни;
- изучить понятия «электромагнитное поле» и «электромагнитные волны»; познакомиться со шкалой электромагнитных волн; применять полученные знания при решении графических и расчетных задач на электромагнитные волны;
- изучить понятия «электромагнитные колебания» и «колебательный контур»; применять полученные знания при решении расчетных задач на формулу Томсона;
- изучить принципы радиосвязи и телевидения; уметь докладывать о развитии средств связи;
- пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения волновых свойств света, подтверждающих его электромагнитную природу; объяснять полученные результаты и делать выводы;
- пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения волновых свойств света, подтверждающих его электромагнитную природу; объяснять полученные результаты и делать выводы; понимать физический смысл показателя преломления света;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по исследованию различных типов оптических спектров испускания; объяснять полученные результаты, делать выводы;
- пользоваться методами научного познания при рассмотрении причин поглощения и испускания света атомами, происхождения линейчатых

спектров; применять теоретические знания на практике; решать качественные и расчетные задачи на электромагнитные волны.

Выпускник получит возможность:

- объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле проводника с током; делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении магнитного поля с удалением от проводника с током; изображать графически магнитное поле постоянного полосового магнита, прямого проводника с током, соленоида; применять полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле прямого проводника с током и соленоида; формулировать правило буравчика для прямого проводника с током, правило правой руки для соленоида; определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; применять полученные знания в повседневной жизни;
- применять правило левой руки; определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; определять знак заряда и направление движения заряженной частицы в магнитном поле;
- записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы, действующей на проводник длиной  $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока в проводнике;
- описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции;
- наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, делать выводы; приводить примеры технического применения явления электромагнитной индукции;
- проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;
- наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с постоянным магнитом; объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока в проволочном витке и катушке;
- наблюдать и объяснять явление самоиндукции; понимать физический смысл индуктивности и то, что появление индукционного тока при размыкании цепи свидетельствует об энергии магнитного поля тока; применять полученные знания в повседневной жизни;
- рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния; рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении;

- наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн; описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями;
- наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; делать выводы; решать расчетные задачи на формулу Томсона;
- рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»; применять полученные знания в повседневной жизни;
- называть различные диапазоны электромагнитных волн; понимать двойственность свойств света, т. е. его дуализм; применять полученные знания в повседневной жизни;
- объяснять физический смысл показателя преломления; наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; объяснять суть и давать определение дисперсии света; применять полученные знания в повседневной жизни;
- наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; анализировать результаты эксперимента и делать выводы; зарисовывать различные типы спектров испускания;
- объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора.

#### **Тема 4. Строение атома и атомного ядра.**

Выпускник научится:

- объяснять результаты опытов Резерфорда, делать выводы, развивать творческое мышление на основе умений использовать имеющиеся знания о строении атома и полученных новых знаний;
- применять знания о законах сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций, анализировать их и делать выводы;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по исследованию частиц (на примере бытового дозиметра «Сосна»); объяснять полученные результаты, делать выводы;
- развивать теоретическое мышление на основе умений определять характеристики частиц по фотографиям их треков, полученным в камере Вильсона, помещенной в магнитное поле; докладывать о результатах исследования;
- развивать теоретическое мышление на основе умений анализировать опытные факты, подтверждающие протонно-нейтронную модель строения ядра; отыскивать и формулировать доказательства выдвинутой учеными гипотезы о существовании ядерных сил; знать природу ядерных сил;



- применять знания о строении ядра атома, дефекте масс и энергии связи при решении расчетных задач; анализировать полученные числовые результаты;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по изучению реакции деления ядра атома урана (по фотографии треков); объяснять полученные результаты, делать выводы;
- уметь докладывать о результатах теоретических исследований о видах ядерных реакторов, о преимуществах и недостатках АЭС; кратко и четко отвечать на вопросы качественных задач;
- уметь докладывать о результатах теоретических исследований о биологическом действии радиации и способах защиты от нее;
- пользоваться методами научного познания, планировать и проводить эксперименты по оценке периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона с помощью бытового дозиметра «Сосна», по изучению характера движения заряженных частиц (по фотографиям треков); объяснять полученные результаты, делать выводы.

Выпускник получит возможность:

- описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния альфа-частиц строения атома;
- понимать и объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций;
- измерять мощность радиационного фона дозиметром; сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; применять полученные знания в повседневной жизни;
- применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций;
- объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа; понимать, чем различаются ядра изотопов;
- объяснять физический смысл понятий «энергия связи», «дефект масс»;
- описывать процесс деления ядра атома урана; применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана; объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; называть условия протекания управляемой цепной реакции;
- рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия; называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций; применять полученные знания в повседневной жизни;
- называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; понимать физический смысл закона радиоактивного распада; слушать доклад о

биологическом действии радиоактивных излучений; применять полученные знания в повседневной жизни;

- называть условия протекания термоядерной реакции; приводить примеры термоядерных реакций;
- строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; представлять результаты измерений в виде таблиц.

### **Тема 5. Строение и эволюция Вселенной.**

Выпускник научится:

- применять знания о строении Солнечной системы при объяснении различных небесных явлений;
- применять знания об атмосфере Земли, ее строении, составе, о внутреннем строении Земли при объяснении различных природных явлений; знать и понимать особенности строения планет земной группы и планет-гигантов; проводить наблюдения за звездным небом, пользоваться школьным астрономическим календарем для нахождения планет на звездном небе;
- применять знания о малых телах Солнечной системы при объяснении различных небесных явлений;
- применять знания о Солнце и звездах при объяснении их излучения;
- проводить наблюдения за звездным небом; понимать закономерную связь и познаваемость явлений природы; уметь докладывать о результатах исследования, используя справочную литературу и Интернет.

Выпускник получит возможность:

- просматривать слайды или фотографии небесных объектов; называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток;
- анализировать слайды или фотографии планет; сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты;
- описывать фотографии малых тел Солнечной системы;
- объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; называть причины образования пятен на Солнце; анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней;
- описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной; записывать закон Хаббла.

## **3. Содержание программы учебного предмета.**

**7 класс.**

### **Раздел 1. Физика и физические методы изучения природы (4 ч).**

Физика - наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения, их различие.

Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления шкалы прибора. Нахождение погрешности измерения.

Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду.

Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора».

Темы проектов: «Физические приборы вокруг нас», «Физические явления в художественных произведениях (А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Е. Н. Носова, Н. А. Некрасова)», «Нобелевские лауреаты в области физики».

## **Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч).**

Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Молекула - мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела. Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.

Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.

Зачет № 1 по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».

Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел».

Темы проектов: «Зарождение и развитие научных взглядов о строении вещества», «Диффузия вокруг нас», «Удивительные свойства воды».

## **Раздел 3. Взаимодействие тел (23 ч).**

Механическое движение. Траектория движения тела, путь. Основные единицы пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения. Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Определение скорости. Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел.

Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Изменение скорости тел при взаимодействии. Масса. Масса - мера инертности тела. Инертность - свойство тела. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов. Плотность вещества. Изменение плотности одного и того же вещества в

зависимости от его агрегатного состояния. Определение массы тела по его объему и плотности, объема тела по его массе и плотности.

Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила - причина изменения скорости движения, векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила – мера взаимодействия тел. Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы тела. Свободное падение тел. Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела - векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Сила тяжести на других планетах.

Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра. Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных. Графическое изображение равнодействующей двух сил. Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения.

Контрольная работа № 1 по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».

Контрольная работа № 2 по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».

Зачет № 2 по теме «Взаимодействие тел».

Лабораторная работа №3 «Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости».

Лабораторная работа № 4 «Измерение массы тела на рычажных весах».

Лабораторная работа № 5 «Измерение объема тела».

Лабораторная работа № 6 «Определение плотности твердого тела».

Лабораторная работа № 7 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».

Лабораторная работа № 8 «Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы».

Темы проектов: «Инерция в жизни человека», «Плотность веществ на Земле и планетах Солнечной системы», «Сила в наших руках», «Вездесущее трение».

#### **Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 ч).**

Давление. Формула для нахождения давления. Единицы давления. Выяснение способов изменения давления в быту и технике. Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры. Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля. Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения. Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в

сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотностью - на разных уровнях. Устройство и действие шлюза.

Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления. Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах.

Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт.

Контрольная работа № 3 по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».

Зачет № 3 по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов».

Лабораторная работа № 9 «Измерение давления твердого тела на опору».

Лабораторная работа № 10 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».

Лабораторная работа № 11 «Выяснение условий плавания тела в жидкости».

Темы проектов: «Тайны давления», «Нужна ли Земле атмосфера», «Зачем нужно измерять давление», «Выталкивающая сила».

## **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия (14 ч).**

Механическая работа, ее физический смысл. Мощность - характеристика скорости выполнения работы. Простые механизмы. Рычаг. Условия равновесия рычага. Момент силы - физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Устройство и действие рычажных весов.

Подвижный и неподвижный блоки - простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел. Статика - раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел.

Понятие о полезной и полной работе. КПД механизма. Наклонная плоскость. Определение КПД наклонной плоскости.

Энергия. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому.

Итоговая контрольная работа (№ 4).

Зачет № 4 по теме «Работа и мощность. Энергия».

Лабораторная работа № 12 «Выяснение условия равновесия рычага».

Лабораторная работа № 13 «Определение центра тяжести плоской пластины».

Лабораторная работа № 14 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».

Темы проектов: «Рычаги в быту и живой природе», «Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю».

## **8 класс.**

### **Раздел 1. Тепловые явления (23 ч).**

Тепловое движение. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах.

Преобразование энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела. Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи. Теплопроводность. Различие теплопроводностей различных веществ. Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Особенности видов теплопередачи.

Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Устройство и применение калориметра.

Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. Закон сохранения механической энергии. Преобразование механической энергии во внутреннюю энергию. Преобразование внутренней энергии в механическую энергию. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе.

Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление и отвердевание. Температура плавления. График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации. Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации.

Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр.

Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС. Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.

Контрольная работа № 1 по теме «Тепловые явления».

Контрольная работа № 2 по теме «Агрегатные состояния вещества».

Зачет № 1 по теме «Тепловые явления».

Лабораторная работа № 1 «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».

Лабораторная работа № 2 «Определение количества теплоты при смешивании воды разной температуры».

Лабораторная работа № 3 «Определение удельной теплоемкости твердого тела».

Лабораторная работа № 4 «Определение относительной влажности воздуха».

Темы проектов: «Теплоемкость веществ, или Как сварить яйцо в бумажной кастрюле», «Несгораемая бумажка, или Нагревание в огне медной проволоки, обмотанной бумажной полоской», «Тепловые двигатели, или Исследование принципа действия тепловой машины на примере опыта с анилином и водой в стакане», «Виды теплопередачи в быту и технике (авиации, космосе, медицине)».

## **Раздел 2. Электрические явления (29 ч).**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Устройство электроскопа. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы. Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда. Деление веществ по способности проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Условные обозначения, применяемые на схемах электрических цепей. Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии

электрического тока в другие виды энергии. Направление электрического тока. Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единицы силы тока. Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы.

Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напряжения. Измерение напряжения вольтметром. Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Электрическое сопротивление.

Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электрического сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Закон Ома для участка цепи. Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата в цепь.

Последовательное соединение проводников. Сопротивление последовательно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. Параллельное соединение проводников. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соединении.

Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности тока. Формула для вычисления работы электрического тока через мощность и время. Единицы работы тока, используемые на практике. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого проводником при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.

Конденсатор. Емкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица емкости конденсатора.

Различные виды ламп, используемые в освещении. Устройство лампы накаливания. Тепловое действие тока. Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители.

Контрольная работа № 3 по теме «Сила тока, напряжение, сопротивление».

Контрольная работа № 4 по темам «Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца».

Зачет № 2 по теме «Электрические явления».

Лабораторная работа № 5 по теме «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках».

Лабораторная работа № 6 по теме «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».

Лабораторная работа № 7 по теме «Измерение силы тока и его регулирование реостатом».

Лабораторная работа № 8 по теме «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».



Лабораторная работа № 9 по теме «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе».

Темы проектов: «Почему оно все электризуется, или Исследование явлений электризации тел», «Электрическое поле конденсатора, или Конденсатор и шарик от настольного тенниса в пространстве между пластинами конденсатора», «Изготовление конденсатора», «Электрический ветер», «Светящиеся слова», «Гальванический элемент», «Строение атома, или Опыт Резерфорда».

### **Раздел 3. Электромагнитные явления (5 ч).**

Магнитное поле. Установление связи между электрическим током и магнитным полем. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии магнитного поля. Магнитное поле катушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током. Электромагниты и их применение. Испытание действия электромагнита. Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Объяснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.

Контрольная работа № 5 по теме «Электромагнитные явления».

Лабораторная работа № 10 «Сборка электромагнита и испытание его действия».

Лабораторная работа № 11 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)».

Темы проектов: «Постоянные магниты, или Волшебная банка», «Действие магнитного поля Земли на проводник с током (опыт с полосками металлической фольги)».

### **Раздел 4. Световые явления (11 ч).**

Источники света. Естественные и искусственные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения.

Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Плоское зеркало. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отражение света.

Оптическая плотность среды. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред.

Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза.

Контрольная работа № 6 (итоговая).

Лабораторная работа № 12 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения света».

Лабораторная работа № 13 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света».

Лабораторная работа № 14 «Изучение свойств изображения в линзах».

Темы проектов: «Распространение света, или Изготовление камеры-обскуры», «Мнимый рентгеновский снимок, или Цыпленок в яйце».

## **9 класс.**

### **Раздел 1. Законы взаимодействия и движения тел (34 ч).**

Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета. Перемещение. Различие между понятиями «путь» и «перемещение». Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения. Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Прямолинейное равноускоренное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости.

Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе). Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей.

Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость. Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения скольжения. Примеры полезного проявления трения.

Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.

Импульс тела. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты.

Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Контрольная работа № 1 по теме «Прямолинейное равноускоренное движение».

Контрольная работа № 2 по теме «Законы сохранения в механике».

Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости».

Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения».

Темы проектов: «Экспериментальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел», «История развития искусственных спутников Земли и решаемые с их помощью научно-исследовательские задачи».

## **Раздел 2. Механические колебания и волны. Звук (15 ч).**

Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Гармонические колебания. Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю энергию. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике. Механизм распространения упругих колебаний.

Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами.

Источники звука - тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц - 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука - от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. Наличие среды - необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.

Контрольная работа № 3 по теме «Механические колебания и волны. Звук».

Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити».

Лабораторная работа № 4 «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины».

Темы проектов: «Определение качественной зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины», «Определение качественной зависимости периода колебаний нитяного

(математического) маятника от величины ускорения свободного падения», «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине».

### **Раздел 3. Электромагнитное поле (25 ч).**

Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля.

Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример - гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии.

Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями.

Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи.

Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Блок-схема передающего и приемного устройства для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний.

Интерференция и дифракция света. Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения - фотоны (кванты).

Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических спектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ.

Атомы - источники излучения и поглощения света. Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.

Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитное поле».

Лабораторная работа № 5 «Изучение явления электромагнитной индукции».

Лабораторная работа № 6 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания».

Темы проектов: «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике».

#### **Раздел 4. Строение атома и атомного ядра (20 ч).**

Сложный состав радиоактивного излучения.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -частицы. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Превращения ядер при радиоактивном распаде на примере  $\alpha$ -распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях.

Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Выбивание  $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции.

Открытие и свойства нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы.

Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях.

Деление ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.

Биологическое действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы.

Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации.

Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.

Контрольная работа № 5 по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер».

Лабораторная работа № 7 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».

Лабораторная работа № 8 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков».

Лабораторная работа № 9 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».

Лабораторная работа № 10 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям (выполняется дома)».

Тема проекта: «Негативное воздействие радиации (ионизирующих излучений) на живые организмы и способы защиты от нее».

### **Раздел 5. Строение и эволюция Вселенной (5 ч).**

Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Земля и планеты земной группы. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла.

Темы проектов: «Естественные спутники планет земной группы», «Естественные спутники планет-гигантов».

### **Раздел 6. Итоговое повторение (3 ч).**

Повторение тем «Законы взаимодействия и движения тел», «Механические колебания и волны. Звук», «Эlectромагнитное поле», «Строение атома и атомного ядра».

Контрольная работа № 6 (итоговая).

#### 4. Тематическое планирование.

##### 7 класс

| №<br>п/п | Название<br>разделов, тем                                | Общее<br>кол-во<br>часов | в том числе          |                                        | Основные виды деятельности<br>учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы контроля                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                          |                          | контрольных<br>работ | лабораторных,<br>практических<br>работ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |
| 1        | Физика и<br>физические<br>методы<br>изучения<br>природы. | 4                        | 0                    | 1                                      | Объяснять, описывать физические явления; отличать физические явления от химических явлений. Проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их. Различать методы изучения физики. Измерять расстояния, промежутки времени, температуру; обрабатывать результаты измерений; переводить значения физических величин в СИ. Выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых. Определять цену деления шкалы измерительного прибора; представлять результаты измерений в виде таблиц; записывать результат измерения с учетом погрешности. Работать в группе. Составлять план презентации. | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание.        |
| 2        | Первоначальные сведения о строении вещества.             | 6                        | 1 (зачет)            | 1                                      | Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества. Объяснять опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Объяснять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; зачет. |

|   |                     |    |             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
|---|---------------------|----|-------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     |    |             |   | <p>физические явления на основе знаний о строении вещества. Объяснять броуновское движение, основные свойства молекул, явление диффузии, зависимость скорости протекания диффузии от температуры тела. Схематически изображать молекулы воды и кислорода; сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха. Анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии; приводить примеры диффузии в окружающем мире, практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях. Наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел. Объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул. Доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; применять полученные знания при решении задач. Измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел; представлять результаты измерений в виде таблиц. Работать в группе.</p> |                                                                                                     |
| 3 | Взаимодействие тел. | 23 | 2+1 (зачет) | 6 | <p>Определять: траекторию движения тела; тело, относительно которого происходит движение; среднюю скорость движения заводного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная</p> |



|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  |  |  |  |  | <p>автомобиля; путь, пройденный за данный промежуток времени; скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Определять плотность вещества; массу тела по его объему и плотности. Определять силу тяжести по известной массе тела; массу тела по заданной силе тяжести. Определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы; доказывать относительность движения тела; рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении, силу тяжести и вес тела, равнодействующую двух сил. Различать равномерное и неравномерное движение. Графически изображать скорость, силу и точку ее приложения. Находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы; различать инерцию и инертность тела; определять плотность вещества; рассчитывать силу тяжести и вес тела. Выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства). Приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; проявления</p> | <p>работа; зачет.</p> |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>явления инерции в быту; проявления тяготения в окружающем мире; видов деформации, встречающихся в быту; различных видов трения; называть способы увеличения и уменьшения силы трения. Рассчитывать равнодействующую двух сил. Переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм; основную единицу массы в т, г, мг; значение плотности из кг/м<sup>3</sup> в г/см<sup>3</sup>; выражать скорость в км/ч, м/с. Анализировать табличные данные. Работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела. Проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные; экспериментально находить равнодействующую двух сил. Применять знания к решению задач. Измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; силу трения с помощью динамометра; взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела; пользоваться разновесами; градуировать пружину; получать шкалу с заданной ценой деления; анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</p> |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                          |    |            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             |
|---|------------------------------------------|----|------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                          |    |            |   | представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц. Работать в группе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |
| 4 | Давление твердых тел, жидкостей и газов. | 21 | 1+1(зачет) | 3 | Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры. Приводить примеры, подтверждающие существование выталкивающей силы; увеличения площади опоры для уменьшения давления. Приводить примеры, сообщающихся сосудов в быту, применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса, плавания различных тел и живых организмов, плавания и воздухоплавания. Вычислять давление по известной массе и объему, массу воздуха. Вычислять атмосферное давление, силу Архимеда, выталкивающую силу по данным эксперимента. Выразить основные единицы давления в кПа, гПа. Отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей. Объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково. Объяснять: влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмосферного давления с помощью трубки | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа; зачет. |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>Торричелли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, изменение осадки судна. Анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче давления жидкостью, опыты с ведром Архимеда. Выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, для определения выталкивающей силы; устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины; сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли. Наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы. Различать манометры по целям использования; устанавливать зависимость между изменением уровня жидкости в коленах манометра и давлением; существование выталкивающей силы, действующей на тело. Указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; составлять план проведения опытов. Проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного</p> |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                |    |             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |
|---|--------------------------------|----|-------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                |    |             |   | давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы. Проводить исследовательский эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосудами, анализировать результаты и делать выводы. Конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления. Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида, давление с помощью манометра. Применять знания к решению задач. Опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости. Работать в группе. |                                                                                                             |
| 5 | Работа и мощность.<br>Энергия. | 14 | 1+ 1(зачет) | 3 | Вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию. Выразить мощность в различных единицах. Определять условия, необходимые для совершения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела. Анализировать мощности различных приборов; опыты с подвижным и неподвижным блоками; КПД различных механизмов. Применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза. Сравнить                                                                                                                                                                                 | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа; зачет. |

|  |        |    |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--------|----|------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |        |    |            |    | <p>действие подвижного и неподвижного блоков. Устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией. Приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; применения неподвижного и подвижного блоков на практике; различных видов равновесия, встречающихся в быту; тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной энергией; превращения энергии из одного вида в другой. Работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы. Устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела. Проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; правило моментов. Работать в группе. Применять знания к решению задач. Демонстрировать презентации; выступать с докладами; участвовать в обсуждении докладов и презентаций.</p> |  |
|  | Итого: | 68 | 4+4(зачет) | 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

## 8 класс

| №<br>п/п | Название разделов,<br>тем | Общее<br>кол-во<br>часов | в том числе          |                                        | Основные виды деятельности<br>учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы контроля                                                                                                                   |
|----------|---------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                           |                          | контрольных<br>работ | лабораторных,<br>практических<br>работ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                  |
| 1        | Тепловые явления          | 23                       | 2+(1 зачет)          | 4                                      | Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества. Анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, график плавления и отвердевания. Наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах. Приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю энергию. Приводить примеры: изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; теплопередачи путем теплопроводности, конвекции и излучения; применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ; экологически чистого топлива. Приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; влияния влажности | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; доклад; презентация; домашнее задание; контрольная работа; зачет. |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике. Приводить примеры процессов плавления и кристаллизации веществ. Объяснять: изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты парообразования; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений. Объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; понижение температуры жидкости при испарении; принцип работы и устройство ДВС. Объяснять экологические проблемы использования ДВС и пути их решения; устройство и принцип работы паровой турбины; классифицировать: виды топлива по количеству теплоты, выделяемой при сгорании; приборы для измерения влажности воздуха. Перечислять способы изменения внутренней энергии. Проводить опыты по изменению внутренней энергии. Проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ; по изучению</p> |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|   |                       |    |             |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             |
|---|-----------------------|----|-------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                       |    |             |   | <p>плавления, испарения и конденсации, кипения воды. Сравнить виды теплопередачи; КПД различных машин и механизмов. Устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты; зависимость процесса плавления от температуры тела. Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, выделяющееся при кристаллизации, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы. Применять знания к решению задач. Определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене. Определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением. Измерять влажность воздуха. Представлять результаты опытов в виде таблиц. Анализировать причины погрешностей измерений. Работать в группе. Выступать с докладами, демонстрировать презентации.</p> |                                                                                                             |
| 2 | Электрические явления | 29 | 2+(1 зачет) | 5 | <p>Объяснять: взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; опыт Иоффе - Милликена; электризацию тел при соприкосновении; образование положительных и отрицательных ионов. Объяснять устройство сухого гальванического элемента; особенности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа;</p> |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  |  |  |  |  | <p>электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи. Объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока; существование проводников, полупроводников и диэлектриков на основе знаний строения атома. Объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; причину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества. Объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; назначение источников электрического тока и конденсаторов в технике. Анализировать табличные данные и графики; причины короткого замыкания. Проводить исследовательский эксперимент по взаимодействию заряженных тел. Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле. Пользоваться электроскопом, амперметром, вольтметром, реостатом. Определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра. Доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд. Устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного</p> | зачет. |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>тела на ненаэлектризованное при соприкосновении. Устанавливать зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени, напряжения от работы тока и силы тока. Приводить примеры: применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; источников электрического тока; химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике; применения последовательного и параллельного соединения проводников. Обобщать и делать выводы о способах электризации тел; зависимости силы тока и сопротивления проводников; значения силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; о работе и мощности электрической лампочки. Рассчитывать: силу тока, напряжение, электрическое сопротивление; силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников; работу и мощность электрического тока; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля-Ленца; емкость конденсатора; работу, которую совершает электрическое</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>поле конденсатора, энергию конденсатора. Выражать силу тока, напряжение в различных единицах; единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; работу тока в Вт · ч; кВт · ч. Строить график зависимости силы тока от напряжения. Классифицировать источники электрического тока; действия электрического тока; электрические приборы по потребляемой ими мощности; лампочки, применяемые на практике. Различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; лампы по принципу действия, используемые для освещения, предохранители в современных приборах. Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника. Чертить схемы электрической цепи. Собирать электрическую цепь. Измерять силу тока на различных участках цепи. Анализировать результаты опытов и графики. Пользоваться амперметром, вольтметром; реостатом для регулирования силы тока в цепи. Измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы. Представлять результаты измерений в виде таблиц. Обобщать и делать выводы о</p> |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                          |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                             |
|---|--------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                          |   |   |   | зависимости силы тока и сопротивления проводников. Работать в группе. Выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История развития электрического освещения», «Использование теплового действия электрического тока в устройстве теплиц и инкубаторов», «История создания конденсатора», «Применение аккумуляторов»; изготовить лейденскую банку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                             |
| 3 | Электромагнитные явления | 5 | 1 | 2 | Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем. Объяснять: связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; устройство электромагнита; возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; взаимодействие полюсов магнитов; принцип действия электродвигателя и области его применения. Приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту. Устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем, сходство между катушкой с током и магнитной стрелкой. Обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, о взаимодействии магнитов. Называть способы усиления магнитного действия катушки с током. | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа; зачет. |

|   |                  |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |
|---|------------------|----|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                  |    |   |   | Получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов. Описывать опыты по намагничиванию веществ. Перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми двигателями. Применять знания к решению задач. Собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели). Определять основные детали электрического двигателя постоянного тока. Работать в группе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |
| 4 | Световые явления | 11 | 1 | 3 | Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света. Объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека. Проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду. Обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образовании тени и полутени. Устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и солнечных затмений; между движением Земли и ее наклоном со сменой времен года с использованием рисунка учебника. Находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы. Определять положение планет, используя подвижную | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа; зачет. |

|  |        |    |              |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--------|----|--------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |        |    |              |    | <p>карту звездного неба; какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение. Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале. Строить изображение точки в плоском зеркале; изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: <math>F &gt; d</math>; <math>2F &lt; d</math>; <math>F &lt; d &lt; 2F</math>; изображение в фотоаппарате. Работать с текстом учебника. Различать линзы по внешнему виду, мнимое и действительное изображения. Применять знания к решению задач. Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы. Анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц. Работать в группе. Выступать с докладами или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «Очки, дальнозоркость и близорукость», «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития».</p> |  |
|  | Итого: | 68 | 6+(2 зачета) | 14 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

**9 класс**

| №<br>п/п | Название разделов,<br>тем                  | Общее<br>кол-во<br>часов | в том числе          |                                        | Основные виды деятельности<br>учащихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы контроля                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                            |                          | контрольных<br>работ | лабораторных,<br>практических<br>работ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                      |
| 1        | Законы<br>взаимодействия и<br>движения тел | 34                       | 2                    | 2                                      | Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение. Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей. Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел. Наблюдать и объяснять полет модели ракеты. Обосновывать возможность замены тела его моделью - материальной точкой - для описания движения. Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь; равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа. |



|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>системы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции; Определять модули и проекции векторов на координатную ось. Записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме. Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; для расчета силы трения скольжения, работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины. Записывать в виде формулы: второй и третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии. Доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости. Строить графики зависимости <math>v_x = v_x(t)</math>. По графику зависимости <math>v_x(t)</math> определять скорость в заданный момент времени. Сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета. Делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                       |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |
|---|---------------------------------------|----|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                       |    |   |   | <p>Определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки, ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр. Измерять ускорение свободного падения. Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков. Работать в группе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                             |
| 2 | Механические колебания и волны. Звук. | 15 | 1 | 2 | <p>Определять колебательное движение по его признакам. Приводить примеры колебаний, полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, источников звука. Описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны. Объяснять: причину затухания свободных колебаний; в чем заключается явление резонанса; наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры. Называть: условие существования незатухающих колебаний; физические величины, характеризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн. Различать поперечные и продольные волны. Приводить обоснования того, что</p> | <p>Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа.</p> |

|   |                        |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                      |
|---|------------------------|----|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                        |    |   |   | звук является продольной волной. Выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости – от амплитуды колебаний источника звука; о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры. Применять знания к решению задач. Проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от $m$ и $k$ . Измерять жесткость пружины. Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити. Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц. Работать в группе. Слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения». Слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы. |                                                                                                      |
| 3 | Электромагнитное поле. | 25 | 1 | 2 | Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током. Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делать выводы. Наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, явление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Устный опрос; письменные задания; лабораторная работа; проект; домашнее задание; контрольная работа. |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>самоиндукции; опыт по излучению и приему электромагнитных волн; свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; сплошной и линейчатые спектры испускания. Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика, правило Ленца. Определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, знак заряда и направление движения частицы. Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы <math>F</math>, действующей на проводник длиной <math>l</math>, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока <math>I</math> в проводнике. Описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции. Описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями. Применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для</p> |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                 |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |
|---|---------------------------------|----|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                 |    |   |   | <p>определения направления индукционного тока. Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении; о принципах радиосвязи и телевидения. Называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния, различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания. Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции. Анализировать результаты эксперимента и делать выводы. Работать в группе. Слушать доклады «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике».</p> |                                                                                                     |
| 4 | Строение атома и атомного ядра. | 20 | 1 | 4 | <p>Описывать: опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния <math>\alpha</math>-частиц строения атома; процесс деления ядра атома урана. Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Устный опрос;<br/>письменные задания;<br/>лабораторная работа; проект;<br/>домашнее задание;</p> |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  |  |  |  |  | <p>радиоактивных превращениях. Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс, цепная реакция, критическая масса. Применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций. Называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций, условия протекания термоядерной реакции. Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада. Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия. Приводить примеры термоядерных реакций. Применять знания к решению задач. Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром. Сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением. Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени. Оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона. Представлять результаты измерений в виде таблиц. Работать в группе. Слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее».</p> | контрольная работа. |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|

|   |                                |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------|-----|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Строение и эволюция Вселенной. | 5   | 0 | 0  | Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов. Называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; причины образования пятен на Солнце. Приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток. Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты. Анализировать фотографии или слайды планет, фотографии солнечной короны и образований в ней. Описывать фотографии малых тел Солнечной системы; три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом. Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; в чем проявляется нестационарность Вселенной. Записывать закон Хаббла. Демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций. | Устный опрос; письменные задания; тестирование с помощью технических средств; презентация; семинар; проведение виртуальной экскурсии; доклад; домашнее задание. |
| 6 | Итоговое повторение.           | 3   | 1 | 0  | Повторять и обобщать изученный материал.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Устный опрос; письменные задания; контрольная работа.                                                                                                           |
|   | Итого:                         | 102 | 6 | 10 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |

**5. Лист корректировки и внесения изменений в рабочую программу.**