

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ВОРКУТА»  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 35  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»  
г.ВОРКУТЫ

РАССМОТРЕНА  
школьным методическим объединением  
учителей математики, физики, информатики  
Протокол № 1  
от 31 августа 2021 года

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ «СОШ № 35 с УИОП»  
г.Воркуты  
Ю.А. Рябцева  
31 августа 2021 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета**  
**«Физика»**  
**(углубленный уровень)**

основного общего образования  
срок реализации программы – 3 года

Рабочая программа учебного предмета составлена  
в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом  
основного общего образования, с учетом Примерной основной образовательной программы  
основного общего образования  
(в действующей редакции)

Составитель:  
Грицок Елена Валерьевна,  
учитель физики

Воркута  
2021

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа учебного предмета составлена в соответствии с

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897 (с изменениями и дополнениями)

с учётом:

- Примерной программы основного общего образования (одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

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

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

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Исходя из потребностей учащихся, их родителей (законных представителей) и возможностей образовательного учреждения, сохраняя преемственность в изучении физики, сформированы классы с углублённым изучением учебного предмета «Физика». Углубленное изучение предусматривает расширение теоретических вопросов, усиление практической и экспериментальной составляющей с применением лабораторного оборудования «L-микро», мобильной экспериментальной лаборатории, цифровых датчиков и программы обработки данных DIS, мобильного компьютерного класса и применением лаборатории виртуальных экспериментов.

Учебный предмет «Физика» относится к предметной области «Естественнонаучные предметы».

Количество часов на изучение программы учебного предмета «Физика»:

7 класс – 3 часа в неделю, всего 105 часов;

8 класс – 4 часа в неделю, всего 144 часа;

9 класс – 4 часа в неделю, всего 136 часов;

ИТОГО – 385 часов.

Промежуточная аттестация по учебному предмету «Физика» проводится в форме:

Класс	Формы промежуточной аттестации
7 класс	Контрольная работа

8 класс	Контрольная работа
9 класс	Контрольная работа

*\*Формы промежуточной аттестации могут изменяться при внесении изменений в Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся или Учебный план учреждения.*

## Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

### Личностные результаты

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); 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.

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

3. 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 (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). 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.

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

5. 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 (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. 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 (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно

взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. 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.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

### **Межпредметные понятия**

Условием формирования межпредметных понятий, например, 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 на всех предметах будет продолжена 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 учебного предмета «Физика» обучающиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

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

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

### **Регулятивные УУД**

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

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

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

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную

траекторию.

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

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

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

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

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

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

## Познавательные УУД

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

- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

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

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



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

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

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

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

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

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

### **Коммуникативные УУД**

11. 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. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

– корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

– критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;

– предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

– выделять общую точку зрения в дискуссии;

– договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;

– организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

– устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

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

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);

- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;

- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;

- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

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

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;

- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;

- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

### Предметные результаты

<b>Механические явления</b>	
<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<p>— распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);</p> <p>— описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</p> <p>— анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение</p>	<p>— использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;</p> <p>— различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);</p> <p>— находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.</p>

<p>равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;</p> <p>— различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;</p> <p>— решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p>	
<b>Тепловые явления</b>	
<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<p>— распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее</p>	<p>— использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;</p> <p>— различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в</p>

<p>при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;</p> <p>— описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</p> <p>— анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;</p> <p>— различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;</p> <p>— приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;</p> <p>— решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p>	<p><i>тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;</i></p> <p>— <i>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.</i></p>
<p><b>Электрические и магнитные явления</b></p>	
<p><b>Выпускник научится</b></p>	<p><b>Выпускник получит возможность научиться</b></p>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>—приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях</li> <li>—решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</li> </ul>	
<b>Квантовые явления</b>	
<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>—распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;</li> <li>—описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</li> <li>—анализировать квантовые явления,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;</li> <li>—соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;</li> <li>—приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;</li> <li>—понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.</li> </ul>

<p>используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;</p> <p>— различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;</p> <p>— приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.</p>	
<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	
<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться:</b>
<p>— указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;</p> <p>— понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;</p>	<p>— указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;</p> <p>— различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;</p> <p>— различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.</p>



## Содержание учебного предмета «Физика»

### 7 класс (105 часов)

#### 1. Физика и физические методы изучения природы (2ч)

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

##### *Демонстрации:*

- наблюдение физических явлений: свободного падения тел, колебаний маятника, притяжения стального шара магнитом, свечения нити электрической лампы, электрической искры, изображение даваемое линзой.

#### 2. Тепловые явления (3ч)

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.

##### *Демонстрации:*

- диффузия в растворах и газах, в воде;
- модель хаотического движения молекул в газе;
- модель броуновского движения; сцепление твердых тел;
- модели кристаллических решеток,
- компьютерные модели строения веществ;
- объема твердого тела и жидкости;
- свойство газа занимать весь предоставленный объем.

##### *Контрольные работы:*

- входная контрольная работа

#### 3. Механические явления (100ч)

##### 3.1 Плотность вещества (4ч)

Масса тела. Плотность вещества. Решение задач по теме «Плотность вещества» (4ч)

##### *Демонстрации:*

- способы измерения плотности вещества.

##### *Лабораторные работы:*

- лабораторная работа №1 "Измерение массы тела на рычажных весах";
- лабораторная работа №2 "Определение плотности твердого тела".

##### 3.2 Равномерное прямолинейное движение (15ч)

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Решение задач: *определение проекций перемещения на координатные оси. Расчет модуля вектора перемещения.*

*Построение вектора перемещения<sup>1</sup>. (2ч) Равномерное прямолинейное движение. Скорость, перемещение при РПД. Основное уравнение РПД. Графическое представление РПД. Решение задач на тему "Графическое представление РПД" (2ч). Средняя скорость. Относительность механического движения (4ч).*

**Демонстрации:**

- равномерное движение;
- компьютерные модели равномерного прямолинейного движения;
- относительность механического движения,
- система отсчета; тело отсчета;
- компьютерные модели, демонстрирующие определение пути и перемещения.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №3 «Измерение скорости равномерного движения».

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №2 "Равномерное прямолинейное движение".

**3.3 Закон сохранения импульса тела (4ч)**

*Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Реактивное движение. Решение задач на применение закона сохранения импульса тела (3ч)*

**Демонстрации:**

- изменение скоростей тележек при взаимодействии;
- опыт с пружинным пистолетом;
- компьютерные модели, демонстрирующие выполнение и применение закона сохранения импульса;
- маятник Ньютона.

**3.4 Движение с ускорением (12ч)**

*Криволинейное движение. Радиус кривизны. Нормальное, тангенциальное ускорение, полное ускорение. Периодическое движение по окружности. Период, частота, циклическая частота, угловая скорость. Решение задач на тему "Движение тела по окружности". Равноускоренное прямолинейное движение. Решение задач по теме "Равноускоренное прямолинейное движение" (2ч). Свободное падение тел. Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного вертикально/. Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного горизонтально/. Графическое представление прямолинейного равноускоренного движения (3ч).*

**Демонстрации:**

- компьютерные модели, демонстрирующие изменение направления скорости, направления и величины скорости;
- компьютерные модели, демонстрирующие изменение кинематических параметров движения тела, движущегося криволинейно под действием силы тяжести;
- конический маятник;
- движение тележки по наклонной плоскости с применением датчика движения.

**Лабораторные работы:**

---

<sup>1</sup> Темы, выделенные курсивом, являются темами углубленного курса

- лабораторная работа №4 «Измерение ускорения тела равноускоренного движения».

### **3.3 Законы Ньютона. Силы в механике (23ч)**

Сила. Единицы силы. Динамометр. Равнодействующая сила. Импульс тела. *Импульс силы. Второй закон Ньютона. Решение задач на применение 2 закона Ньютона. Первый закон Ньютона и инерция. Третий закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения (2ч). Решение задач на применение закона Всемирного тяготения(2ч).* Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела.

*Виды деформаций.* Сила упругости. Закон Гука. Решение задач на тему "Сила упругости и законы Ньютона". Вес тела. Невесомость. Решение задач на тему "Вес тела"(2ч). Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Трение в природе и технике.

Решение задач по теме "Сила трения и законы Ньютона"(2ч).

#### ***Демонстрации:***

- движение шарика без начальной скорости по наклонной поверхности;
- движение тела, брошенного вверх, горизонтально;
- разновидности динамометров;
- измерение силы различными динамометрами;
- опыты, демонстрирующие инерцию тела;
- третий закон Ньютона;
- демонстрация и измерение силы удара при взаимодействии тел с помощью датчика силы;
- модели разновидностей механических деформаций;
- компьютерные модели, демонстрирующие разновидности сил трения и параметры, от которых они зависят;
- движение тележки по поверхностям с разным коэффициентом трения;
- сложение сил, действующих вдоль одной прямой;
- способы уменьшения и увеличения силы трения;
- шариковые и роликовые подшипники.

#### ***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №5 «Определение силы тяжести. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»;
- лабораторная работа №6 «Определение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от ее абсолютного удлинения»;
- лабораторная работа №7 «Определение коэффициента жесткости пружины; Исследование зависимости коэффициента жесткости пружины от ее геометрических параметров»;
- лабораторная работа №8 «Определение веса тела в покое»;
- лабораторная работа №9 "Исследование зависимости силы трения покоя от силы тяги";
- лабораторная работа №10 "Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления»;
- лабораторная работа №11 «Определение коэффициента трения».

#### ***Контрольные работы:***

- административная контрольная работа

### **3.4 Механическая работа. Мощность. Энергия (8ч)**

Механическая работа. Мощность. Энергия. *Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей. Решение задач по теме "Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей"*. Кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. *Закон сохранения полной механической энергии. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Решение задач на тему "Работа силы упругости. Потенциальная энергия"*. *Работа силы трения. Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (2ч)*.

***Демонстрации:***

- движение тележки при воздействии на нее силы, направленной под разными углами;
- движение тела, подвешенного к пружине;
- совершение работы за счет кинетической энергии;
- маятник Максвелла;
- действие водяной турбины /модель/, ветряной мельницы /компьютерная анимация/;
- компьютерные модели совершения силой механической работы.

***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №12 "Определение работы и мощности".

***Контрольные работы:***

- контрольная работа №4 "Силы в механике. Работа. Мощность. Энергия".

**3.5 Давление. Сила Архимеда (17ч)**

Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление жидкостей и газов Закон Паскаля. Решение задач по теме "Давление твердых тел". Гидравлические механизмы (пресс, насос). Сообщающиеся сосуды. Решение задач по теме "Сообщающиеся сосуды". Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Решение задач по теме " Архимедова сила". Плавание тел и судов. Воздухоплавание. Решение задач по темам "Давление твердых тел, жидкостей и газов. Сила Архимеда, плавание тел"(5ч)

***Демонстрации:***

- зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади;
- изменение размеров воздушного шарика под колоколом воздушного насоса;
- передача давления жидкостями и газами /шар Паскаля/;
- давление жидкости газа на дно и стенки сосуда;
- устройство манометра;
- сообщающиеся сосуды;
- действие атмосферного давления /комплект «Атмосфера»/;
- измерение атмосферного давления барометром-анероидом;
- устройство и действие гидравлического пресса, тормоза, подъемника /компьютерное моделирование/;
- устройство и действие насоса;

- действие на тело архимедовой силы в жидкости и газе/комплект «Плавание и погружение»/;
- равенство архимедовой силы весу вытесненной жидкости/ведерко Архимеда/;
- плавание тел /комплект «Плавание и погружение»/;
- ареометр.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №13 «Определение давления тела на опору»;
- лабораторная работа №14 «Измерение выталкивающей силы. Исследование зависимости выталкивающей силы от параметров тела и жидкости».

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №5 «Давление твердых тел, жидкостей и газов. Сила Архимеда. Плавание тел».

**3.6 Простые механизмы (17ч).**

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. *Центр тяжести тела*. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Решение задач на тему "Рычаг"(2ч). Подвижные и неподвижные блоки. Решение задач на тему "Блоки"(2ч). Коэффициент полезного действия механизма. Наклонная плоскость. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Решение задач на тему "Наклонная плоскость. Простые механизмы"(3ч).  
Итоговое повторение (4ч).

**Демонстрации:**

- устройство и действие рычага, подвижного и неподвижного блоков, винта Архимеда, ворота, наклонной плоскости;
- момент силы. Правило моментов сил;
- равенство работ при использовании простых механизмов.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №15 «Определение центра тяжести плоского тела»;
- лабораторная работа №16 «Выяснение условий равновесия рычага»;
- лабораторная работа №17 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»;

**Контрольные работы:**

- Контрольная работа за учебный год

**8 класс (144 часа)**

**1. Тепловые явления (32ч)**

**1.1 Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния вещества (16ч)**

Повторение: основные положения МКТ. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. *1 закон термодинамики*.

Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Теплоемкость. *Молярная теплоемкость*. Решение задач на расчет количества теплоты в процессах нагревания и охлаждения вещества (2ч). Удельная теплота сгорания топлива. Решение задач на расчет количества теплоты, которое выделяется в процессе сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (3ч)

***Демонстрации:***

- модель теплового движения;
- изменение внутренней энергии тел при совершении работы и при теплопередаче;
- конвекция в жидкостях и газах;
- нагревание тел излучением;
- сравнение теплоемкостей тел одинаковой массы;
- калориметр и приемы обращения с ним;
- компьютерные модели изменения внутренней энергии тела.

***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №1 "Измерение температуры";
- лабораторная работа №2 "Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени";
- лабораторная работа №3 "Определение количества теплоты";
- лабораторная работа №4 "Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры";
- лабораторная работа №5. "Определение удельной теплоемкости тела".

***Контрольные работы:***

- входная контрольная работа

**1.2 Тепловые процессы с изменением агрегатного состояния вещества (16ч)**

Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел". Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара.

Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации.

*Практикум решения задач на применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (4ч)*

Влажность воздуха. Работа газа при расширении. *Второй закон термодинамики*. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. *Экологические проблемы использования тепловых машин*. Решение задач на расчет КПД тепловых процессов (3ч).

***Демонстрации:***

- плавление и отвердевание твердого тела;
- постоянство температуры плавления льда, кипения воды;

- испарение различных жидкостей;
- охлаждение жидкости при испарении;
- устройство и действие четырехтактного двигателя внутреннего сгорания /модель/;
- устройство паровой турбины /модель/

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №6 "Измерение относительной влажности воздуха".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №2 "Тепловые процессы".

**2. Электромагнитные явления (87ч)**

**2.1 Электрические явления (32ч)**

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды.

Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Электрический ток. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Источники электрического тока. ЭДС источника тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока.

Решение задач на расчет силы тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Удельное сопротивление. Реостаты. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источника тока. Решение задач на применение закона Ома для полной цепи.

Последовательное соединение проводников. Решение задач на расчет электрических цепей

Параллельное соединение проводников. Решение задач на расчет электрических цепей (2ч)

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Закон Джоуля - Ленца. Мощность электрического тока. Решение задач на расчет электрических цепей и их тепловых характеристик (2ч). Нагревание проводников электрическим током. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

*Полупроводники и их свойства. Полупроводниковый диод. Полупроводниковый транзистор.*

Практикум решение задач на расчет электрических цепей (4ч).

**Демонстрации:**

- электризация различных тел;
- взаимодействие наэлектризованных тел. Два рода зарядов;
- устройство и действие электроскопа, электрометра;
- делимость электрического заряда;
- силовых линий напряженности электрического поля;
- электростатический маятник;
- электростатический театр;
- действие электрофорной машины;

- отклонение струи воды под действием электростатического поля;
- отклонение стрелки электрометра при наполнении кондуктора частицами манной крупы;
- источники тока: солнечная батарея, термopapa, электрофорная машина, гальванический элемент, аккумулятор;
- составление электрической цепи;
- измерение силы тока амперметром;
- измерение напряжения вольтметром;
- измерение силы тока, напряжения, сопротивления мультиметром;
- демонстрация работы полупроводникового диода, транзистора;
- зависимость силы тока от напряжения на участке цепи и от сопротивления этого участка;
- зависимость силы тока от напряжения на участке цепи и от сопротивления этого участка /виртуальная лаборатория/
- устройство и принцип работы реостата;
- устройство и принцип работы реостата /виртуальная лаборатория/;
- зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;
- зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала/виртуальная лаборатория/;
- последовательное и параллельное соединение проводников;
- нагревание проводников током;
- измерение мощности, потребляемой электронагревательным прибором;
- устройство и действие электронагревательных приборов;
- действие плавкого предохранителя.

### ***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №7 "Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках";
- лабораторная работа №8 "Измерение напряжения на различных участках электрической цепи";
- лабораторная работа №9 "Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра";
- лабораторная работа №10 "Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества";
- лабораторная работа №11 " Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения»;
- лабораторная работа №12 "Определение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления";
- лабораторная работа №13" Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно)";
- лабораторная работа №14 "Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов";
- лабораторная работа №15 "Определение работы и мощности электрического тока";
- лабораторная работа №16 " Определение КПД нагревательного прибора";
- лабораторная работа №17 "Изучение принципа работы полупроводникового диода".



### **Контрольные работы:**

- административная контрольная работа.

## **2.2 Постоянное магнитное поле (16ч)**

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. *Правило буравчика*. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. *Правило левой руки*.

Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. *Правило правой руки*. Применение электромагнитов. *Решение задач на применение силы Ампера (3ч)*. Действие магнитного поля на проводник движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. *Применение силы Лоренца*.

*Решение задач на применение силы Лоренца (3ч)*. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. *Магнитные свойства вещества*. *Электродвигатель*.

### **Демонстрации:**

- обнаружение магнитного поля проводника с током;
- расположение магнитных стрелок вокруг прямого проводника и катушки с током;
- измерение магнитной индукции в различных областях магнитного поля постоянного магнита;
- взаимодействие параллельных токов;
- модель ферромагнетиков;
- усиление магнитного поля катушки с током введением в нее железного сердечника;
- применение электромагнитов/электрический звонок, динамик, телеграф, подъемный кран, амперметр, вольтметр/;
- взаимодействие постоянных магнитов;
- магнитное поле Земли;
- движение прямого проводника и рамки с током в магнитном поле;
- устройство и действие электрического двигателя постоянного тока;
- электронно-лучевая трубка;
- изменение траектории электронного луча осциллографа при поднесении постоянного магнита;
- демонстрация поведения диамагнетика в постоянном магнитном поле.

### **Лабораторные работы:**

- лабораторная работа № 18 "Сборка электромагнита и испытание его действия"

### **Контрольные работы:**

- контрольная работа №4 "Постоянное магнитное поле".

## **2.3 Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток (11ч)**

*Магнитный поток*. Явление электромагнитной индукция. *Опыты Фарадея*. *Закон электромагнитной индукции*. *Правило Ленца*. *ЭДС индукции в движущихся проводниках*. *Вихревое электрическое поле и его свойства*. *Индуктивность*. *Самоиндукция*. *ЭДС самоиндукции*. *Энергия магнитного поля*. Электромагнитные колебания. *Колебательный контур*. *Процессы, происходящие в колебательном контуре*. *Формула Томсона*.

*Электрогенератор. Переменный ток. Действующее значение силы тока, напряжения*

*Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Опыты Г. Герца. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.*

**Демонстрации:**

- опыты М. Фарадея, Генри;
- правило Ленца;
- электромагнитная пушка /видео-эксперимент/;
- зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока;
- электрогенератор;
- самоиндукция;
- зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи и от индуктивности проводника;
- трансформатор;
- передача электроэнергии;
- опыты Г. Герца /видео-эксперимент/;
- свойства электромагнитных волн;
- сборка радиоприемника и настройка его заданную частоту.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №19 "Исследование явления электромагнитной индукции".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа № 5 "Электромагнитные явления".

**2.4 Световые явления (28ч)**

*Шкала ЭМВ. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Опыты по определению скорости света. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Решение задач по теме "Свет - электромагнитная волна". Закон прямолинейного распространения света. Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света (2ч). Закон отражения света. Плоское зеркало. Решение задач на применение закона отражения света(2ч). Закон преломления света. Прохождение света через плоскопараллельную пластину. Решение задач на применение закона преломления света (3ч). Прохождение света через призму. Линзы(2ч). Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в собирающей линзе. Построение изображений в рассеивающей линзе. Решение задач на расчет параметров изображения в линзе. Решение задач на расчет параметров изображения в линзе (2ч). Изображение предмета в зеркале и линзе. Решение задач по теме "Геометрическая оптика"(3ч)*

*Оптические приборы. Глаз как оптическая система.*

**Демонстрации:**

- шкала электромагнитных волн;
- опыты по определению скорости света /компьютерные модели/;
- дисперсия;
- дифракция световых волн / с помощью дифракционных решеток и лазера/;
- интерференция световых волн /мыльные пленки, поверхность компакт-диска/;
- поляризация /поляроиды/;

- камера – обскура;
- тень и полутень/компьютерная модель/;
- зеркальное и диффузное отражение;
- закон отражения;
- преломление в разных средах;
- закон преломления;
- полное внутреннее отражение, световод;
- ход лучей в призме, плоскопараллельной пластине;
- ход лучей через собирающую и рассеивающую линзу;
- изображения, получаемые при прохождении света через линзу;
- телескоп, микроскоп, перископ, фотоаппарат, глаз /компьютерные модели/

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №20 "Определение показателя преломления стекла";
- лабораторная работа №21 "Исследование изображений, получаемых с помощью собирающей линзы";
- лабораторная работа №22 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью удаленного источника";
- лабораторная работа № 23 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью электрической лампочки".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №6 "Геометрическая оптика".

**3. Квантовые явления (25ч)**

*Опыты и явления, подтверждающие сложное строение атома. Опыты Э. Резерфорда. Планетарная модель атома. Противоречия планетарной модели атома. Строение атомов. Постулаты Н. Бора. Модель атома водорода по Бору. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. Открытие протона. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. Изотопы. Ядерные силы и их свойства. Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс и энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи. Решение задач на расчет дефекта масс и энергии связи атомных ядер. Радиоактивность. Свойства радиоактивного излучения. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Правила смещения Содди. Решение задач по теме "Естественная радиоактивность". Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Решение задач на применение закона радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций. Решение задач на тему "Искусственная радиоактивность". Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерные реакции. Источники энергии Солнца и звезд. Термоядерные реакции. Создание и удержание высокотемпературной плазмы. "Токамак". Развитие ядерной энергетика.*

*Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения и биологическая защита. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.*

**Демонстрации:**

- модель опыта Резерфорда;
- наблюдение треков камере Вильсона, пузырьковой камере/видео-эксперименты/;
- модель и принцип работы ядерного реактора, термоядерного реактора.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №24 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям";
- лабораторная работа №25 "Изучение ядра атома урана по фотографии треков".

**Контрольные работы:**

- Контрольная работа за учебный год

## 9 класс (136 часов)

### 1. Механические явления (130ч)

#### 1.1 Равномерное прямолинейное движение (18ч)

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Решение задач: Определение проекций перемещения на координатные оси. Расчет модуля вектора перемещения. Построение вектора перемещения (4ч).

*Равномерное прямолинейное движение. Скорость, перемещение при РПД. Основное уравнение РПД.* Решение задач по теме "РПД". *Графическое представление РПД.*

Решение задач на тему "Графическое представление РПД"(2ч).

Средняя скорость. Решение задач на расчет средней скорости движения.

Решение задач по теме " Средняя скорость"(2ч). Относительность механического движения. Решение задач: Относительность равномерного прямолинейного движения (3ч).

**Демонстрации:**

- относительность механического движения;
- стробоскоп;
- прямолинейное движение;
- спидометр;
- сложение перемещений.

**Лабораторные работы:**

- Лабораторная работа №1 «Измерение скорости равномерного движения».
- Лабораторная работа №2 "Определение средней скорости"

**Контрольные работы:**

- Входная контрольная работа
- Контрольная работа №2 "Равномерное прямолинейное движение"

#### 1.2 Движение с ускорением (22ч)

*Криволинейное движение. Радиус кривизны. Нормальное, тангенциальное ускорение, полное ускорение. Периодическое движение по окружности. Период, частота,*

*циклическая частота, угловая скорость. Решение задач на тему "Движение тела по окружности"(2ч).*

Равноускоренное прямолинейное движение (2ч). Решение задач по теме "Равноускоренное прямолинейное движение"(3ч).

Свободное падение тел. *Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного вертикально/. Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного горизонтально/. Движение тела в поле силы тяжести/движение тела, брошенного под углом к горизонту/ (3ч)*

Движение тела в поле силы тяжести (3ч). *Графическое представление прямолинейного равноускоренного движения.(4ч)*

***Демонстрации:***

- компьютерные модели, демонстрирующие изменение направления скорости, направления и величины скорости;
- компьютерные модели, демонстрирующие изменение кинематических параметров движения тела, движущегося криволинейно под действием силы тяжести;
- конический маятник;
- движение тележки по наклонной плоскости с применением датчика движения.

***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №3 «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»;
- лабораторная работа №4 "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости";
- лабораторная работа №5 "Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении";
- лабораторная работа №6 "Изучение движения тела в поле силы тяжести";
- лабораторная работа №7 "Определение начальной скорости тела, брошенного горизонтально".

***Контрольные работы:***

- контрольная работа №3 "Движение с ускорением".

**1.3 Закон сохранения импульса тела (5ч)**

Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Реактивное движение.

Решение задач на применение закона сохранения импульса тела (4ч).

***Демонстрации:***

- закон сохранения импульса;
- реактивное движение;
- модель ракеты;
- компьютерное моделирование закона сохранения энергии;
- зависимость дальности полета от угла бросания.

**1.4 Законы Ньютона. Силы в механике (32ч)**

*Импульс силы. 2 закон Ньютона. Решение задач на применение 2 закона Ньютона (2ч).*

Первый закон Ньютона и инерция. Третий закон Ньютона.

Закон Всемирного тяготения (2ч).

Решение задач на применение закона Всемирного тяготения (3ч).

Движение ИСЗ. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела. *Виды деформаций*. Сила упругости. Закон Гука. *Механическое напряжение. Модуль Юнга*. Решение задач на применение закона Гука (2ч). Вес тела. Невесомость. Решение задач на тему "Вес тела"(4ч).

Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Трение в природе и технике.

Решение задач по теме "Сила трения и законы Ньютона"(2ч). Решение задач по теме "Силы в механике"(2ч).

### ***Демонстрации:***

- проявление инерции;
- сравнение масс тел;
- второй закон Ньютона;
- измерение сил;
- сложение сил, действующих под углом друг к другу;
- третий закон Ньютона;
- центр тяжести тела;
- вес тела при ускоренном движении;
- невесомость;
- зависимость силы упругости от величины деформации;
- силы трения скольжения и качения;
- центробежные силы;
- равновесие тела, не имеющего ось вращения;
- виды равновесия.

### ***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №8 «Определение силы тяжести. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»;
- лабораторная работа №9 «Определение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от ее абсолютного удлинения»;
- лабораторная работа №10 «Определение коэффициента жесткости пружины. Исследование зависимости коэффициента жесткости пружины от ее геометрических параметров»;
- лабораторная работа №11 «Определение модуля Юнга»;
- лабораторная работа №12 «Определение веса тела в покое»;
- лабораторная работа №13 "Исследование зависимости силы трения покоя от силы тяги";
- лабораторная работа №14 "Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления";
- лабораторная работа №15 «Определение коэффициента трения».

### ***Контрольные работы:***

- административная контрольная работа;
- контрольная работа №5 "Импульс тела. Законы Ньютона. Силы в механике".

## **1.5 Механическая работа. Мощность. Энергия (20ч)**

Механическая работа. Мощность. Энергия. *Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей*. Решение задач по теме "Работа силы тяжести.

Потенциальная энергия тела, поднятого над землей"(2ч). Кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Решение задач на применение кинетической энергии (2ч). *Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.*

Решение задач на тему "Работа силы упругости. Потенциальная энергия"(2ч).

*Работа силы трения.* Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (9ч).

**Демонстрации:**

- изменение энергии при совершении работы;
- переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно;

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №16 "Определение работы и мощности";
- лабораторная работа №17 "Доказательство закона сохранения энергии".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа № 6 "Законы сохранения".

**1.6 Статика (18ч)**

Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы.

*Центр тяжести тела.* Рычаг. Равновесие сил на рычаге (3ч)

Подвижные и неподвижные блоки. Решение задач по теме "Статика" (11ч).

**Демонстрации:**

- центр тяжести тела.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №18 "Определение центра тяжести плоского тела";
- лабораторная работа №19 "Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости";
- лабораторная работа №20 "Определение момента силы";
- лабораторная работа №21 "Доказательство правила моментов сил для рычага".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа № 7 "Статика"

**1.7 Колебания. Волны (16ч)**

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. *Основное уравнение механических колебаний.* Решение основного уравнения механических колебаний.

Решение задач на тему "Колебания"(2ч). Резонанс. Решение задач на тему "Колебания"(2ч). Механические волны в однородных средах. Длина волны. Решение задач на тему "Механические волны " (2ч). Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Решение задач по теме "Звук".

**Демонстрации:**

- свободные колебания груза на нити и груза на пружине;
- сравнение колебательного вращательного движения;
- запись колебательного движения;
- зависимость периода колебаний груза на пружине от ее жесткости и массы тела;
- зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити;
- вынужденные колебания;
- резонанс колебаний;
- применение маятника в часах;
- образование и распространение поперечных и продольных волн;
- зависимость длины волны от частоты колебаний;
- зависимость громкости звука от амплитуды колебаний;
- зависимость высоты тона от частоты колебаний;
- камертон;
- акустический резонанс;
- применение ультра-, инфразвука;

***Лабораторные работы:***

- лабораторная работа №22 "Определение периода и частоты колебаний математического маятника";
- лабораторная работа №23 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити";
- лабораторная работа №24 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от массы подвешенного к нему тела";
- лабораторная работа №25 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от жесткости пружины".

***контрольные работы:***

- Контрольная работа за учебный год

**2. Строение и эволюция Вселенной - 5ч**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд.

Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Решение задач на итоговое повторение.

***Демонстрации:***

- астрономические наблюдения;
- знакомство с созвездиями и наблюдение суточного вращения звездного неба;
- наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звезд.



## Тематическое планирование учебного предмета «Физика»

7 класс (105 ч)

<b>Раздел 1. Физика и физические методы изучения природы (2ч)</b>	
<b>Содержание</b>	<b>Основные виды учебной деятельности</b>
<p>Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— наблюдение физических явлений: свободного падения тел, колебаний маятника, притяжения стального шара магнитом, свечения нити электрической лампы, электрической искры, изображение даваемое линзой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять, описывать физические явления,</li> <li>— отличать физические явления от химических;</li> <li>— проводить наблюдения физических явлений,</li> <li>— анализировать и классифицировать их;</li> <li>— различать методы изучения физики;</li> <li>— измерять расстояния, промежутки времени, температуру;</li> <li>— обрабатывать результаты измерений;</li> <li>— переводить значения физических величин в СИ;</li> <li>— выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых;</li> <li>— определять цену деления шкалы измерительного прибора;</li> <li>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>— записывать результат измерения с учетом погрешности;</li> </ul>
<b>Раздел 2. Тепловые явления (3ч)</b>	
<b>Содержание</b>	<b>Основные виды учебной деятельности</b>
<p>Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Броуновское движение. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Агрегатные состояния вещества. Различие в строении твердых тел, жидкостей и газов.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— диффузия в растворах и газах, в воде;</li> <li>— модель хаотического движения молекул в газе;</li> <li>— модель броуновского движения; сцепление твердых тел;</li> <li>— модели кристаллических решеток,</li> <li>— компьютерные модели строения веществ;</li> <li>— объема твердого тела и жидкости;</li> <li>— свойство газа занимать весь предоставленный объем.</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— входная контрольная работа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул;</li> <li>— объяснять: физические явления на основе знаний о строении вещества, броуновское движение, основные свойства молекул, явление диффузии, зависимость скорости протекания диффузии от температуры тела;</li> <li>— схематически изображать молекулы воды и кислорода;</li> <li>— сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха;</li> <li>— анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии;</li> <li>— приводить примеры диффузии в окружающем мире, практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях;</li> <li>— наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул;</li> <li>— доказывать наличие различия в молекулярном</li> </ul>

	<p>строении твердых тел, жидкостей и газов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— применять полученные знания при решении задач;</li> <li>— измерять размеры малых тел методом рядов,</li> <li>— различать способы измерения размеров малых тел;</li> <li>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>
--	---

### Раздел 3. Механические явления (100ч)

#### 3.1 Плотность вещества (4ч)

Содержание	Основные виды учебной деятельности
<p>Масса тела. Плотность вещества. Решение задач по теме «Плотность вещества» (4ч)</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— способы измерения плотности вещества.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №1 "Измерение массы тела на рычажных весах";</li> <li>— лабораторная работа №2 "Определение плотности твердого тела".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</li> <li>— анализировать табличные данные;</li> <li>— проводить формализацию поставленной задачи;</li> <li>— конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> <li>— переводить единицы измерения массы, объема, плотности в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— определять: плотность вещества; массу тела по его объему и плотности; объем тела по известной массе и плотности вещества; среднюю плотность раствора или сплава;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— экспериментально определять плотность вещества</li> </ul>

#### 3.2 Равномерное прямолинейное движение (15ч)

<p>Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Решение задач: <i>определение проекций перемещения на координатные оси. Расчет модуля вектора перемещения. Построение вектора перемещения</i><sup>2</sup>. (2ч) <i>Равномерное прямолинейное</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</li> <li>— описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> </ul>
---	---

<sup>2</sup> Темы, выделенные курсивом, являются темами углубленного курса

<p><i>движение. Скорость, перемещение при РПД. Основное уравнение РПД. Графическое представление РПД. Решение задач на тему "Графическое представление РПД"(2ч). Средняя скорость. Относительность механического движения (4ч).</i></p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— равномерное движение;</li> <li>— компьютерные модели равномерного прямолинейного движения;</li> <li>— относительность механического движения,</li> <li>— система отсчета; тело отсчета;</li> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие определение пути и перемещения.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №3 «Измерение скорости равномерного движения».</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— контрольная работа №2 "Равномерное прямолинейное движение".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— анализировать табличные данные;</li> <li>— проводить формализацию поставленной задачи;</li> <li>— конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать систему двух уравнений;</li> <li>— применять теорему Пифагора;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— определять: траекторию движения тела; тело, относительно которого происходит движение; среднюю скорость движения; путь, пройденный физическим телом за данный промежуток времени; скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени;</li> <li>— различать равномерное и неравномерное движение;</li> <li>— доказывать относительность движения тела;</li> <li>— выполнять построение вектора перемещения;</li> <li>— рассчитывать: скорость тела при равномерном движении; среднюю скорость при неравномерном движении; путь, пройденный телом при неравномерном движении; перемещение тела; проекции вектора перемещения на координатные оси, модуль вектора перемещения; относительную и абсолютную скорость;</li> <li>— читать, анализировать, изображать графики зависимости координаты тела от времени; пути от времени; скорости тела (проекции скорости тела) от времени; по исходным графикам определять кинематические величины и составлять уравнения движения;</li> <li>— определять и объяснять основные свойства прямолинейного равномерного движения;</li> <li>— понимать смысл закона равномерного прямолинейного движения, определять и представлять его в различных видах;</li> <li>— решать основную задачу механики для равномерного прямолинейного движения;</li> <li>— экспериментально определять скорость равномерного движения</li> </ul>
<p><b>3.3 Закон сохранения импульса тела (4ч)</b></p>	
<p><i>Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Реактивное движение.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения,</li> </ul>

<p>Решение задач на применение закона сохранения импульса тела (3ч)</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изменение скоростей тележек при взаимодействии;</li> <li>— опыт с пружинным пистолетом;</li> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие выполнение и применение закона сохранения импульса;</li> <li>— маятник Ньютона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</li> <li>— анализировать табличные данные;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к решению задачи на закон сохранения импульса тела;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— проводить формализацию поставленной задачи;</li> <li>— конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы двух уравнений;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— доказывать закон сохранения импульса тела;</li> <li>— приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости;</li> <li>— объяснять проявление и применение закона сохранения импульса тела в природе, технике</li> </ul>
---	---

### 3.4 Движение с ускорением (12ч)

<p><i>Криволинейное движение. Радиус кривизны. Нормальное, тангенциальное ускорение, полное ускорение. Периодическое движение по окружности. Период, частота, циклическая частота, угловая скорость.</i> Решение задач на тему "Движение тела по окружности". <i>Равноускоренное прямолинейное движение.</i> Решение задач по теме "Равноускоренное прямолинейное движение"(2ч). Свободное падение тел. <i>Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного вертикально/. Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного горизонтально/. Графическое представление прямолинейного равноускоренного движения (3ч).</i></p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие изменение направления скорости, направления и величины скорости;</li> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие изменение кинематических параметров движения тела, движущегося криволинейно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</li> <li>— описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических параметров криволинейного движения;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических параметров криволинейного движения;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— проводить формализацию поставленной задачи в аналитическом и графическом виде;</li> <li>— конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> </ul>
---	---

<p>под действием силы тяжести;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— конический маятник;</li> <li>— движение тележки по наклонной плоскости с применением датчика движения.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №4 «Измерение ускорения тела равноускоренного движения».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— определять и рассчитывать проекции векторных величин на координатные оси;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы двух уравнений;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— читать и анализировать графики кинематических функций, на основе полученных данных определять ускорение тела на заданном участке движения, пройденный путь, перемещение тела; составлять уравнения зависимости скорости тела, пути, перемещения от времени, строить производные графики кинематических функций;</li> <li>— на рисунке, схематически изображать вектор мгновенной скорости; нормального, тангенциального и полного ускорений при движении тела по окружности;</li> <li>— применять формулы для расчета периода, частоты, линейной и угловой скорости, циклической частоты, нормального, тангенциального и полного ускорений;</li> <li>— решать основную задачу механики для равномерного движения тела по окружности и равноускоренного прямолинейного движения;</li> <li>— определять дальность, время и максимальную высоту полета тела, брошенного горизонтально/вертикально/, движущегося в поле силы тяжести;</li> <li>— экспериментально определять ускорение тела, среднюю скорость, время движения.</li> </ul>
---	---

### 3.5 Законы Ньютона. Силы в механике (23ч)

<p>Сила. Единицы силы. Динамометр. Равнодействующая сила. Импульс тела. <i>Импульс силы. Второй закон Ньютона. Решение задач на применение 2 закона Ньютона. Первый закон Ньютона и инерция. Третий закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения (2ч). Решение задач на применение закона Всемирного тяготения(2ч).</i> Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела. <i>Виды деформаций.</i> Сила упругости. Закон Гука. Решение задач на тему "Сила упругости и законы Ньютона". Вес тела. Невесомость. Решение задач на тему "Вес тела"(2ч). Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Трение в природе и технике.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических и динамических параметров;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических и динамических параметров движения;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> </ul>
---	---

Решение задач по теме "Сила трения и законы Ньютона"(2ч).

**Демонстрации:**

- движение шарика без начальной скорости по наклонной поверхности;
- движение тела, брошенного вверх, горизонтально;
- разновидности динамометров;
- измерение силы различными динамометрами;
- опыты, демонстрирующие инерцию тела;
- третий закон Ньютона;
- демонстрация и измерение силы удара при взаимодействии тел с помощью датчика силы;
- модели разновидностей механических деформаций;
- компьютерные модели, демонстрирующие разновидности сил трения и параметры, от которых они зависят;
- движение тележки по поверхностям с разным коэффициентом трения;
- сложение сил, действующих вдоль одной прямой;
- способы уменьшения и увеличения силы трения;
- шариковые и роликовые подшипники.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №5 «Определение силы тяжести. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»;
- лабораторная работа №6 «Определение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от ее абсолютного удлинения»;
- лабораторная работа №7 «Определение коэффициента жесткости пружины; Исследование зависимости коэффициента жесткости пружины от ее геометрических параметров»;
- лабораторная работа №8 «Определение веса тела в покое»;
- лабораторная работа №9 "Исследование зависимости силы трения покоя от силы тяги";
- лабораторная работа №10 "Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления»;
- лабораторная работа №11 «Определение

- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- формулировать законы Ньютона, Р. Гука, Кулона-Амонтона, Всемирного тяготения в словесном и аналитическом виде;
- формулировать второй закон Ньютона в импульсной форме и применять его в решении задач;
- рассказать о свойствах механических сил, применении их в быту, технике, проявление в природе; видах деформации, их проявлении в повседневной жизни, учета в быту и технике;
- описывать мысленный эксперимент Галилея;
- понимать физический смысл величин: ускорения свободного падения, коэффициента трения, жесткости пружины и параметры, от которых они зависят;
- различать инерцию и инертность тела;
- рассчитывать: силу тяжести, вес тела в покое, вес тела при движении тела с ускорением и торможением; силу упругости, абсолютное удлинение пружины, используя начальную длину тела и конечную, коэффициент жесткости из формулы закона Гука; силу трения скольжения по формуле закона Кулона - Амонтона, коэффициент трения из формулы закона Кулона - Амонтона; силу нормальной реакции опоры, используя первый закон Ньютона;
- изображать равнодействующую сил и ускорение тела, рассчитывать равнодействующую двух сил и ускорение тела;
- применять теорему Пифагора;
- проводить формализацию поставленной задачи в аналитическом и графическом виде;
- конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- определять и рассчитывать проекции векторных величин на координатные оси;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы двух уравнений;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;
- экспериментально определять силу тяжести, вес тела в покое, силу трения, упругости с помощью динамометра, находить равнодействующую двух

коэффициента трения».

**Контрольные работы:**

- административная контрольная работа

- сил;
- взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тел
- пользоваться разновесами;
- анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;
- представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;
- работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы.

**3.6 Механическая работа. Мощность. Энергия (8ч)**

Механическая работа. Мощность. Энергия. *Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей. Решение задач по теме "Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей".* Кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. *Закон сохранения полной механической энергии. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Решение задач на тему "Работа силы упругости. Потенциальная энергия".* *Работа силы трения. Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (2ч).*

**Демонстрации:**

- движение тележки при воздействии на нее силы, направленной под разными углами;
- движение тела, подвешенного к пружине;
- совершение работы за счет кинетической энергии;
- маятник Максвелла;
- действие водяной турбины /модель/, ветряной мельницы /компьютерная анимация/;
- компьютерные модели совершения силой механической работы.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №12 "Определение работы и мощности".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №4 "Силы в механике. Работа. Мощность. Энергия".

- Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;
- описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;
- анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических и динамических параметров, механической работы, мощности, энергии;
- извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических и динамических параметров движения, механической работы, мощности, энергии;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- формулировать определение механической работы, мощности, энергии, потенциальной энергии поднятого над землей тела, деформированного тела, кинетической энергии движения;
- доказывать вывод формул потенциальной энергии поднятого над землей тела, деформированного тела, кинетической энергии движения; закона сохранения и превращения механической энергии в отсутствие сил трения, сопротивления
- применять формулы механической работы, мощности, закона сохранения и превращения механической энергии в отсутствие сил трения, сопротивления в решении задач;
- рассказать о проявлении и применении закона сохранения и превращения механической энергии в повседневной жизни, учете его в быту и технике;
- выполнять математические преобразования

	<p>физических формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— решать системы двух уравнений;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— экспериментально определять силу тяжести, вес тела в покое, силу трения, упругости с помощью динамометра, путь, пройденный телом с помощью линейки; определять механическую работу силы и ее мощность;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы</li> </ul>
--	--

### 3.5 Давление. Сила Архимеда (17ч)

<p>Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления.  Давление жидкостей и газов Закон Паскаля.  Решение задач по теме "Давление твердых тел".  Гидравлические механизмы (пресс, насос).  Сообщающиеся сосуды. Решение задач по теме "Сообщающиеся сосуды". Вес воздуха.  Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид.  Атмосферное давление на различных высотах.  Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила. Решение задач по теме "Архимедова сила". Плавание тел и судов.  Воздухоплавание. Решение задач по темам "Давление твердых тел, жидкостей и газов. Сила Архимеда, плавание тел"(5ч)</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади;</li> <li>— изменение размеров воздушного шарика под колоколом воздушного насоса;</li> <li>— передача давления жидкостями и газами /шар Паскаля/;</li> <li>— давление жидкости газа на дно и стенки сосуда;</li> <li>— устройство манометра;</li> <li>— сообщающиеся сосуды;</li> <li>— действие атмосферного давления /комплект</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению давления, силы Архимеда, плотности жидкости, атмосферного давления, объема погруженной части тела в жидкость или газ, веса груза принятого судном или снятого с него;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению давления, силы Архимеда, плотности жидкости или газа, атмосферного давления, объема погруженной части тела в жидкость или газ, веса груза принятого судном или снятого с него;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</li> <li>— формулировать законы Паскаля, сообщающихся сосудов, Дальтона, Архимеда в словесном и аналитическом виде; перечислять и понимать свойства силы Архимеда, условия плавания тел, выраженные в соотношении плотностей тела и среды, в соотношении силы Архимеда и силы тяжести;</li> <li>— доказывать вывод формулы давления в</li> </ul>
---	--



<p>«Атмосфера»/;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— измерение атмосферного давления барометром-анероидом;</li> <li>— устройство и действие гидравлического пресса, тормоза, подъемника /компьютерное моделирование/;</li> <li>— устройство и действие насоса;</li> <li>— действие на тело архимедовой силы в жидкости и газе/комплект «Плавание и погружение»/;</li> <li>— равенство архимедовой силы весу вытесненной жидкости/ведерко Архимеда/;</li> <li>— плавание тел /комплект «Плавание и погружение»/;</li> <li>— ареометр.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №13 «Определение давления тела на опору»;</li> <li>— лабораторная работа №14 «Измерение выталкивающей силы. Исследование зависимости выталкивающей силы от параметров тела и жидкости».</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— контрольная работа №5 «Давление твердых тел, жидкостей и газов. Сила Архимеда. Плавание тел».</li> </ul>	<p>жидкостях и газах; закона Архимеда с помощью разности сил давления жидкости или газа на верхнюю и нижнюю грань тела, разности веса тела в воздухе и жидкости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— описывать свойства передачи давления в твердых телах, жидкостях и газах, используя описание опытов, экспериментов; описывать и объяснять опыт Торричелли; принцип работы барометра-анероида, жидкостного манометра, металлического манометра;</li> <li>— рассказывать о применении закона Паскаля в гидравлических машинах (пресс, насос, подъемник), о воздухоплавании и плавании судов;</li> <li>— применять законы Ньютона, Дальтона и закон Архимеда для решения задач на плавание тел;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы двух уравнений;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— экспериментально определять атмосферное давление, давление тела на опору, измерять силу Архимеда, исследовать зависимость силы Архимеда от параметров тела и жидкости;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы</li> </ul>
---	--

### Простые механизмы (17ч).

<p>Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. <i>Центр тяжести тела</i>. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Решение задач на тему "Рычаг"(2ч). Подвижные и неподвижные блоки. Решение задач на тему "Блоки"(2ч). Коэффициент полезного действия механизма. Наклонная плоскость. Равенство работ при использовании простых механизмов («Золотое правило механики»). Решение задач на тему "Наклонная плоскость. Простые механизмы"(3ч). Итоговое повторение- 4ч</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину равномерной передачи давления жидкостью или газом, влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, изменение осадки</li> </ul>
---	---

**Демонстрации:**

- устройство и действие рычага, подвижного и неподвижного блоков, винта Архимеда, ворота, наклонной плоскости;
- момент силы. Правило моментов сил;
- равенство работ при использовании простых механизмов.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №15 «Определение центра тяжести плоского тела»;
- лабораторная работа №16 «Выяснение условий равновесия рычага»;
- лабораторная работа №17 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»;

**Контрольные работы:**

- итоговая контрольная работа.

- судна;
- 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;
- анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче давления жидкостью, опыты с ведром Архимеда;
- анализировать табличные данные и применять их к определению силы, плеча, момента силы;
- извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению к определению силы, плеча, момента силы, КПД наклонной плоскости;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- формулировать законы Ньютона, второе условие равновесия тела; определение момента силы, плеча силы, линии силы; центра тяжести тела;
- доказывать вывод формулы выигрыша в силе для подвижного блока, равенство сил для неподвижного блока; равенство работ при использовании простых механизмов;
- показывать на рисунке силы, действующие на тело, движущееся с помощью блоков; силы, действующие на рычаг; на тело, поднимающееся по наклонной плоскости;
- определять КПД простого механизма;
- рассказывать о применении простых механизмов в быту, технике, проявление их в природе;
- применять золотое правило механики; правило моментов сил для рычага; формулу работы силы тяжести, механической работы, формулу КПД;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы двух уравнений;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>—экспериментально определять центр тяжести плоского тела, КПД наклонной плоскости, условия плавания тел;</li> <li>—анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>—представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>—работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</li> <li>—конструировать механические устройства (например, почтовые весы) с применением простых механизмов на базе конструктора «Lego»</li> </ul>
--	--

### 8 класс (144 ч)

<b>Раздел 1. Тепловые явления (32ч)</b>	
<b>1.1. Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния вещества (16ч)</b>	
<b>Содержание</b>	<b>Основные виды учебной деятельности</b>
<p>Повторение: основные положения МКТ. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. <i>I закон термодинамики.</i></p> <p>Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Теплоемкость. <i>Молярная теплоемкость.</i></p> <p>Решение задач на расчет количества теплоты в процессах нагревания и охлаждения вещества (2ч). Удельная теплота сгорания топлива. Решение задач на расчет количества теплоты, которое выделяется в процессе сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (3ч).</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— модель теплового движения;</li> <li>— изменение внутренней энергии тел при совершении работы и при теплопередаче;</li> <li>— конвекция в жидкостях и газах;</li> <li>— нагревание тел излучением;</li> <li>— сравнение теплоемкостей тел одинаковой массы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества;</li> <li>—анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, зависимость удельной теплоемкости вещества от агрегатного состояния, внутренней энергии от температуры, массы, агрегатного состояния, рода вещества, зависимость количества теплоты от массы тела, разности температур, удельной теплоемкости вещества, графики нагревания /охлаждения;</li> <li>—наблюдать теплопроводность, конвекцию, излучение;</li> <li>— исследовать превращение энергии тела в механических процессах;</li> <li>—приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю; изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; теплопередачи путем теплопроводности, конвекции и излучения; применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ; подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества;</li> <li>—объяснять: изменение внутренней энергии тела, на основе первого закона термодинамики, тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, теплоемкости, молярной теплоемкости, удельной теплоты сгорания топлива;</li> <li>—классифицировать: виды топлива по количеству</li> </ul>

- калориметр и приемы обращения с ним;
- компьютерные модели изменения внутренней энергии тела.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №1 "Измерение температуры";
- лабораторная работа №2 "Наблюдение зависимости температуры остывающей воды от времени";
- лабораторная работа №3 "Определение количества теплоты";
- лабораторная работа №4 "Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры";
- лабораторная работа №5. "Определение удельной теплоемкости тела".

**Контрольные работы:**

- входная контрольная работа

- теплоты, выделяемой при сгорании;
- перечислять способы изменения внутренней энергии;
- проводить опыты по изменению внутренней энергии;
- проводить исследовательский эксперимент по определению теплопроводности различных веществ;
- сравнивать виды теплопередачи;
- устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты;
- рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении;
- применять знания к решению задач;
- работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;
- анализировать табличные данные и применять их для сравнения теплопроводности тел, решения качественных задач;
- извлекать информацию из рисунков, графиков, диаграмм и применять ее для определения и сравнения удельной теплоемкости различных веществ, количества теплоты, времени теплового процесса;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- формулировать и понимать физический смысл понятия тепловое движение, определения температура, внутренняя энергия тела, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, первого закона термодинамики, закона сохранения и превращения энергии в тепловых процессах, уравнения теплового баланса с тепло потерями и без них;
- показывать графически и описывать аналитически тепловые процессы;
- применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен; закон сохранения и превращения энергии при механических процессах;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы двух уравнений;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— экспериментально определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>— анализировать причины погрешностей измерений;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</li> </ul>
--	---

### 1.2 Тепловые процессы с изменением агрегатного состояния вещества (16ч)

<p>Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел". Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара.</p> <p>Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования и конденсации.</p> <p><i>Практикум решения задач на применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (4ч)</i></p> <p>Влажность воздуха. Работа газа при расширении. <i>Второй закон термодинамики.</i> Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины. <i>Экологические проблемы использования тепловых машин.</i> Решение задач на расчет КПД тепловых процессов (3ч)</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— плавление и отвердевание твердого тела;</li> <li>— постоянство температуры плавления льда, кипения воды;</li> <li>— испарение различных жидкостей;</li> <li>— охлаждение жидкости при испарении;</li> <li>— устройство и действие четырехтактного двигателя внутреннего сгорания /модель/;</li> <li>— устройство паровой турбины /модель/</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №6 "Измерение относительной влажности воздуха".</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— контрольная работа №2 "Тепловые</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества;</li> <li>— анализировать табличные данные, графики плавления/отвердевания, парообразования /конденсации, зависимость удельной теплоты плавления и парообразования от рода вещества, от температуры;</li> <li>— наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах;</li> <li>— приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю; 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; подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике; процессов плавления и кристаллизации веществ;</li> <li>— объяснять: изменение внутренней энергии тела на основе первого закона термодинамики, тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоты плавления/кристаллизации, парообразования /конденсации; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений; особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; свойства процесса испарения и процесса кипения жидкости; принцип</li> </ul>
---	---

процессы".

- работы и устройство ДВС;
- 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 плавления, испарения и конденсации, кипения воды;
- сравнивать виды теплопередачи; КПД различных машин и механизмов;
- устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты; зависимость плавления/кристаллизации, парообразования/конденсации 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;
- работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;
- анализировать табличные данные и применять их для сравнения теплопроводности тел, решения качественных задач;
- извлекать информацию из рисунков, графиков, диаграмм и применять ее для определения и сравнения удельной теплоемкости различных веществ, количества теплоты, времени теплового процесса;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- формулировать и понимать физический смысл понятия тепловое движение, определения температура, внутренняя энергия тела, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, удельная теплота сгорания топлива, удельная теплота плавления/кристаллизации, парообразования/конденсации, первого и второго законов термодинамики, закона сохранения и превращения энергии в тепловых процессах, уравнения теплового баланса с тепло потерями и без них;
- показывать графически и описывать аналитически

	<p>тепловые процессы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— применять уравнение теплового баланса при решении задач на теплообмен; закон сохранения и превращения энергии при механических процессах;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы двух уравнений;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— измерять влажность воздуха;</li> <li>— представлять результаты опытов в виде таблиц, графиков;</li> <li>— анализировать причины погрешностей измерений;</li> <li>— работать в группе; анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— анализировать причины погрешностей измерений;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</li> </ul>
--	---

## Раздел 2. Электромагнитные явления (87ч)

### 3.1 Электрические явления (32ч)

<p>Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Электрический ток. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Источники электрического тока. ЭДС источника тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Решение задач на расчет силы тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Удельное сопротивление. Реостаты. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Внутреннее сопротивление источника тока. Решение задач на применение</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— наблюдать опыты по проявлению свойств электрического заряда, электризации тел, распределения силовых линий напряженности электрического поля, измерению силы тока на участке цепи, измерению напряжения на концах участка, сопротивления с помощью мультиметра, ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления; применения полупроводниковых приборов, применению солнечной батареи, термопары, счетчика электроэнергии;</li> <li>— 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;</li> <li>— объяснять: явление электризации тел, взаимодействие зарядов через электрическое поле,</li> </ul>
--	---

закон Ома для полной цепи.

Последовательное соединение проводников.

Решение задач на расчет электрических цепей

Параллельное соединение проводников. Решение

задач на расчет электрических цепей (2ч)

Работа электрического поля по перемещению

электрических зарядов. Закон Джоуля - Ленца.

Мощность электрического тока. Решение задач

на расчет электрических цепей и их тепловых

характеристик (2ч). Нагревание проводников

электрическим током. Электрические

нагревательные и осветительные приборы.

Короткое замыкание.

*Полупроводники и их свойства.*

*Полупроводниковый диод. Полупроводниковый*

*транзистор.*

Решение задач на расчет электрических цепей

(4ч)

### **Демонстрации:**

- электризация различных тел;
- взаимодействие наэлектризованных тел. Два рода зарядов;
- устройство и действие электроскопа, электрометра;
- делимость электрического заряда;
- силовых линий напряженности электрического поля;
- электростатический маятник;
- электростатический театр;
- действие электрофорной машины;
- отклонение струи воды под действием электростатического поля;
- отклонение стрелки электрометра при наполнении кондуктора частицами манной крупы;
- источники тока: солнечная батарея, термопара, электрофорная машина, гальванический элемент, аккумулятор;
- составление электрической цепи;
- измерение силы тока амперметром;
- измерение напряжения вольтметром;
- измерение силы тока, напряжения, сопротивления мультиметром;
- демонстрация работы полупроводникового диода, транзистора;
- зависимость силы тока от напряжения на участке цепи и от сопротивления этого участка;
- зависимость силы тока от напряжения на

свойства заряда, свойства электрического поля, электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков, свойства электрического тока, принцип работы гальванического элемента, аккумулятора, солнечной батареи, электрофорной машины, принцип работы конденсатора, зависимость электрического сопротивления от длины проводника и площади поперечного сечения, принципа работы реостата, действия электрического тока, принцип работы предохранителя, электрической лампочки, полупроводникового диода, транзистора; опыт Иоффе—Милликена; зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; причину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; назначение источников электрического тока и конденсаторов в технике;

- экспериментально устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении, с помощью электрического поля; зависимость силы тока на участке цепи от напряжения на концах этого участка, от сопротивления этого участка; сопротивления проводника от его геометрических параметров и удельного сопротивления; законы последовательного и параллельного соединения проводников, напряжения от работы электрического поля, силы тока от количества электрического заряда;
- пользоваться электроскопом, источником тока, амперметром, вольтметром, реостатом, мультиметром, полупроводниковым диодом;
- 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;
- понимать и формулировать определение электрического заряда и его свойства, электрического поля и его свойства, напряженности электрического поля, силы электрического тока, напряжения, электрического сопротивления, удельного сопротивления, закона Ома для участка цепи, закона Ома для полной цепи; внутреннего сопротивления, работы и мощности электрического тока, закона Джоуля - Ленца;



- участке цепи и от сопротивления этого участка /виртуальная лаборатория/
- устройство и принцип работы реостата;
- устройство и принцип работы реостата /виртуальная лаборатория/;
- зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;
- зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала/виртуальная лаборатория/;
- последовательное и параллельное соединение проводников;
- нагревание проводников током;
- измерение мощности, потребляемой электронагревательным прибором;
- устройство и действие электронагревательных приборов;
- действие плавкого предохранителя.

#### **Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №7 "Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках";
- лабораторная работа №8 "Измерение напряжения на различных участках электрической цепи";
- лабораторная работа №9 "Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра";
- лабораторная работа №10 "Обнаружение зависимости сопротивления проводника от его параметров и вещества";
- лабораторная работа №11 " Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения»;
- лабораторная работа №12 "Определение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления";
- лабораторная работа №13" Проверка гипотезы: при последовательно включенных лампочки и проводника или двух проводников напряжения складывать нельзя (можно)";
- лабораторная работа №14 "Проверка правила сложения токов на двух параллельно включенных резисторов";
- лабораторная работа №15 "Определение работы и мощности электрического тока";
- лабораторная работа №16 " Определение

- доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; вывод формул последовательного и параллельного соединений проводников, работы и мощности электрического тока, закона Джоуля-Ленца;
- определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра;
- рассказывать о применении электрических явлений в быту и технике, проявление их в природе;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- читать, анализировать и выполнять построение графиков зависимости одних электрических величин от других;
- чертить электрические схемы, составлять эквивалентные схемы; показывать на электрической схеме все ее компоненты, узлы, направление электрического тока;
- рассчитывать: силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока; рассчитывать смешанные электрические цепи с применением закона Ома для полной цепи; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца, КПД тепловых процессов при прохождении электрического тока; электроемкость конденсатора; работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора;
- применять законы соединений проводников, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи; закона Джоуля - Ленца;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы двух уравнений;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора и анализ полученного результата;
- собирать электрическую цепь;
- измерять силу тока на различных участках цепи;
- измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы;

<p>КПД нагревательного прибора"; — лабораторная работа №17 "Изучение принципа работы полупроводникового диода".</p> <p><b>Контрольные работы:</b> — административная контрольная работа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— экспериментально исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника;</li> <li>— представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков, в том числе в формате Excel ;</li> <li>— обобщать и делать выводы о зависимости силы тока и сопротивления проводников;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</li> <li>— конструировать электромеханические устройства с применением конструкторов «Lego», «Знаток»</li> </ul>
--	--

## 2.2 Постоянное магнитное поле (16ч)

<p>Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. <i>Правило буравчика</i>. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. <i>Правило левой руки</i>. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. <i>Правило правой руки</i>. Применение электромагнитов. <i>Решение задач на применение силы Ампера (3ч)</i>. Действие магнитного поля на проводник движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. <i>Применение силы Лоренца. Решение задач на применение силы Лоренца (3ч)</i>. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. <i>Магнитные свойства вещества. Электродвигатель</i>.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— обнаружение магнитного поля проводника с током;</li> <li>— расположение магнитных стрелок вокруг прямого проводника и катушки с током;</li> <li>— измерение магнитной индукции в различных областях магнитного поля постоянного магнита;</li> <li>— взаимодействие параллельных токов;</li> <li>— модель ферромагнетиков;</li> <li>— усиление магнитного поля катушки с током введением в нее железного сердечника;</li> <li>— применение электромагнитов/электрический звонок, динамик, телеграф, подъемный кран, амперметр, вольтметр/;</li> <li>— взаимодействие постоянных магнитов;</li> <li>— магнитное поле Земли;</li> <li>— движение прямого проводника и рамки с током в магнитном поле;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем;</li> <li>— 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;</li> <li>— приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту;</li> <li>— устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем, сходство между катушкой с током и магнитной стрелкой;</li> <li>— обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, о взаимодействии магнитов;</li> <li>— называть способы усиления магнитного действия катушки с током;</li> <li>— получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов;</li> <li>— описывать опыты по намагничиванию веществ;</li> <li>— перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми;</li> <li>— собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели);</li> <li>— определять основные детали электрического двигателя постоянного тока;</li> <li>— работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— наблюдать опыты по проявлению магнитных свойств прямого проводника с током, катушки с током, картины распределения магнитных силовых линий, движение проводника с током в магнитном поле,</li> </ul>
---	---

- устройство и действие электрического двигателя постоянного тока;
- электронно-лучевая трубка;
- изменение траектории электронного луча осциллографа при поднесении постоянного магнита;
- демонстрация поведения диамагнетика в постоянном магнитном поле.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа № 18 "Сборка электромагнита и испытание его действия"

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №4 "Постоянное магнитное поле".

- отклонение мотка с током в постоянном магнитном поле, по измерению магнитной индукции в разных частях постоянного магнита, уменьшение магнитной индукции с увеличением расстояния до магнита, с ростом температуры, применению электромагнитов: работу электрического звонка, динамика, амперметра, вольтметра, электроннолучевой трубки;
- приводить примеры: применения постоянных магнитов, электромагнитов; ферромагнетиков, парамагнетиков, диамагнетиков;
- объяснять: наличие магнитного поля Земли и его свойства, принцип работы амперметра, вольтметра, работу и состав электрического двигателя; принцип работы масс-спектрографа, электронно-лучевой трубки, причины северного сияния;
- понимать, формулировать и применять правило буравчика, правило левой руки, правило правой руки;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- чертить электрические схемы, составлять эквивалентные схемы; показывать на электрической схеме все ее компоненты, узлы, направление электрического тока;
- изображать вектор силы Ампера, действующей на проводник с током в постоянном магнитном поле и силы Лоренца, действующей на заряженную частицу в постоянном магнитном поле;
- рассчитывать силу Ампера, в том числе с применением законов Ньютона; силу Лоренца, в том числе с применением законов Ньютона и формулы нормального ускорения;
- применять формулы силы Ампера, силы Лоренца для решения электромеханических задач;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы двух уравнений;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора и анализ полученного результата;
- конструировать электромеханические устройства с применением конструкторов «Lego», «Знаток»

**2.3 Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток (11ч)**

*Магнитный поток. Явление электромагнитной*

— Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об

индукция. *Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Вихревое электрическое поле и его свойства. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Процессы, происходящие в колебательном контуре. Формула Томсона. Электрогенератор. Переменный ток. Действующее значение силы тока, напряжения Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Опыты Г. Герца. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.*

#### **Демонстрации:**

- опыты М. Фарадея, Генри;
- правило Ленца;
- электромагнитная пушка /видео-эксперимент/;
- зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока;
- электрогенератор;
- самоиндукция;
- зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи и от индуктивности проводника;
- трансформатор;
- передача электроэнергии;
- опыты Г. Герца /видео-эксперимент/;
- свойства электромагнитных волн;
- сборка радиоприемника и настройка его заданную частоту.

#### **Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №19 "Исследование явления электромагнитной индукции".

#### **Контрольные работы:**

- контрольная работа № 5 "Электромагнитные явления".

- ослаблении поля с удалением от проводников с током;
- наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля (опыты М. Фарадея, Генри) и делать выводы, опыты Г. Герца;
- наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, эксперимент с магнитной пушкой, явление самоиндукции; опыт по излучению и приему электромагнитных волн;
- свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре;
- формулировать определение магнитного потока, явления электромагнитной индукции, закона электромагнитной индукции, правило Ленца, ЭДС индукции в движущихся проводниках, определение индуктивности, энергии магнитного поля, 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  $F$ , действующей на проводник длиной  $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока в проводнике; формулу силы Лоренца;
- описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции; различия между вихревым электрическим и электростатическим полями;
- применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для 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;
- проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции;
- анализировать результаты эксперимента и делать выводы;

	— работать в группе; готовить презентации и выступать с докладами
<b>2.4 Световые явления (28ч)</b>	
<p><i>Шкала ЭМВ. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Опыты по определению скорости света. Дисперсия света. Интерференция и дифракция света.</i> Решение задач по теме "Свет - электромагнитная волна". Закон прямолинейного распространения света. Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света (2ч). Закон отражения света. Плоское зеркало. Решение задач на применение закона отражения света(2ч). Закон преломления света. <i>Прохождение света через плоскопараллельную пластину.</i> Решение задач на применение закона преломления света (3ч). <i>Прохождение света через призму.</i> Линзы(2ч). <i>Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.</i> Построение изображений в собирающей линзе. Построение изображений в рассеивающей линзе. Решение задач на расчет параметров изображения в линзе. Решение задач на расчет параметров изображения в линзе (2ч). Изображение предмета в зеркале и линзе. Решение задач по теме "Геометрическая оптика"(3ч). Оптические приборы. Глаз как оптическая система.</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— шкала электромагнитных волн;</li> <li>— опыты по определению скорости света /компьютерные модели/;</li> <li>— дисперсия;</li> <li>— дифракция световых волн / с помощью дифракционных решеток и лазера/;</li> <li>— интерференция световых волн /мыльные пленки, поверхность компакт-диска/;</li> <li>— поляризация /поляроиды/;</li> <li>— камера – обскура;</li> <li>— тень и полутень/компьютерная модель/;</li> <li>— зеркальное и диффузное отражение;</li> <li>— закон отражения;</li> <li>— преломление в разных средах;</li> <li>— закон преломления;</li> <li>— полное внутреннее отражение, световод;</li> <li>— ход лучей в призме, плоскопараллельной пластине;</li> <li>— ход лучей через собирающую и рассеивающую линзу;</li> <li>— изображения, получаемые при прохождении света через линзу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света;</li> <li>— объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека;</li> <li>— 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;</li> <li>— обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образовании тени и полутени;</li> <li>— 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;</li> <li>— применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале;</li> <li>— 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;</li> <li>— работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— наблюдать опыты по дифракции, интерференции, дисперсии света, опыты по прямолинейному распространению света в однородной и прозрачной среде, опыты по преломлению света;</li> <li>— приводить примеры: применения законов геометрической оптики, интерференции, дифракции, дисперсии света, полного внутреннего отражения, применения собирающих, рассеивающих линз;</li> <li>— объяснять: явление интерференции, дифракции, дисперсии, диффузное и зеркальное отражение, полное внутреннее отражение; рефракции, преломление света, принцип работы фотоаппарата, телескопа, микроскопа, формирование изображения на сетчатке глаза, образование дефектов зрения и их коррекция;</li> <li>— понимать, формулировать и применять принцип Ферма, законы геометрической оптики; закон Снеллиуса, принцип Гюйгенса – Френеля; абсолютный и относительный показатель преломления среды;</li> <li>— доказывать вывод формулы тонкой линзы, линейного</li> </ul>

<p>— телескоп, микроскоп, перископ, фотоаппарат, глаз /компьютерные модели/</p> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <p>— лабораторная работа №20 "Определение показателя преломления стекла";</p> <p>— лабораторная работа №21 "Исследование изображений, получаемых с помощью собирающей линзы";</p> <p>— лабораторная работа №22 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью удаленного источника";</p> <p>— лабораторная работа № 23 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы с помощью электрической лампочки".</p> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <p>— контрольная работа №6 "Геометрическая оптика".</p>	<p>увеличения линзы, предельного угла полного внутреннего отражения;</p> <p>— определять фокусное расстояние и оптическую силу, размеры изображения и место положения изображения; проводить анализ свойств изображения;</p> <p>— владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов;</p> <p>— применять теоретические знания к решению физических задач;</p> <p>— читать, анализировать рисунки, содержащие элементы оптических построений, достраивать оптическую систему;</p> <p>— выполнять математические преобразования физических формул;</p> <p>— решать системы двух уравнений;</p> <p>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</p> <p>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора и анализ полученного результата;</p> <p>— Экспериментально определять показатель преломления стекла, исследовать изображения, получаемые с помощью собирающей линзы, определять фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы с помощью удаленного источника; определять фокусное расстояние и оптическую силу собирающей линзы с помощью электрической лампочки.</p> <p>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</p> <p>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</p>
<p><b>Глава 3. Квантовые явления (25ч)</b></p>	
<p><i>Опыты и явления, подтверждающие сложное строение атома.</i> Опыты Э. Резерфорда. Планетарная модель атома. Противоречия планетарной модели атома. Строение атомов. <i>Постулаты Н. Бора. Модель атома водорода по Бору.</i> Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. <i>Открытие протона. Открытие нейтрона.</i> Состав атомного ядра. Протон, нейтрон и электрон. <i>Изотопы. Ядерные силы и их свойства.</i> Закон Эйнштейна о пропорциональности массы и энергии. Дефект масс и энергия связи атомных</p>	<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;</p> <p>— называть различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания;</p> <p>— рассказывать об открытии радиоактивности, опытах Э. Резерфорда, планетарной модели атома, постулатах Н. Бора, строении ядра, ядерных силах и их свойствах, составе радиоактивного излучения и свойствах его составляющих, цепных ядерных</p>

ядер. *Удельная энергия связи.* Решение задач на расчет дефекта масс и энергии связи атомных ядер. Радиоактивность. *Свойства радиоактивного излучения.* Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. *Правила смещения Содди.* Решение задач по теме "Естественная радиоактивность". Период полураспада. *Закон радиоактивного распада.* Решение задач на применение закона радиоактивного распада. Ядерные реакции. *Энергетический выход ядерных реакций.* Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций. Решение задач на тему "Искусственная радиоактивность". *Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.* Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. *Термоядерные реакции.* Источники энергии Солнца и звезд. *Термоядерные реакции. Создание и удержание высокотемпературной плазмы. "Токамак". Развитие ядерной энергетики.* *Получение радиоактивных изотопов и их применение.* Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения и биологическая защита. *Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.*

**Демонстрации:**

- модель опыта Резерфорда;
- наблюдение треков камере Вильсона, пузырьковой камере/видео-эксперименты/;
- модель и принцип работы ядерного реактора, термоядерного реактора.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №24 "Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям";
- лабораторная работа №25 "Изучение ядра атома урана по фотографии треков".

**Контрольные работы:**

- итоговая контрольная работа

- реакциях, делении ядер урана, структуре и принципе работы ядерного реактора, термоядерной установки, получение радиоактивных изотопов и их применение, методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.;
- объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс, цепная реакция, критическая масса; период полураспада;
- применять законы радиоактивного распада, 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;
- приводить примеры реакций деления ядер и синтеза ядер;
- применять знания к решению задач;
- оценивать по графику период полураспада;
- работать в группе; выступать с докладами

9 класс (136 ч)

Раздел 1. Механические явления (130ч)

## 1.1.Равномерное прямолинейное движение (18ч)

### Содержание

### Основные виды учебной деятельности

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Решение задач: Определение проекций перемещения на координатные оси. Расчет модуля вектора перемещения. Построение вектора перемещения (4ч)

*Равномерное прямолинейное движение.*

*Скорость, перемещение при РПД. Основное уравнение РПД.* Решение задач по теме "РПД".

*Графическое представление РПД*

Решение задач на тему "Графическое представление РПД"(2ч)

Средняя скорость. Решение задач на расчет средней скорости движения

Решение задач по теме " Средняя скорость"(2ч).

Относительность механического движения.

Решение задач: Относительность равномерного прямолинейного движения (3ч)

#### **Демонстрации:**

- относительность механического движения;
- стробоскоп;
- прямолинейное движение;
- спидометр;
- сложение перемещений.

#### **Лабораторные работы:**

- Лабораторная работа №1 «Измерение скорости равномерного движения».
- Лабораторная работа №2 "Определение средней скорости"

#### **Контрольные работы:**

- Входная контрольная работа
- Контрольная работа №2 "Равномерное прямолинейное движение"

- Работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;
- владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;
- описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- анализировать табличные данные и делать выводы;
- проводить формализацию поставленной задачи;
- конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать систему двух уравнений;
- применять теорему Пифагора, определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла и уметь аналитически выполнять запись этих функций используя рисунок прямоугольного треугольника;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;
- определять: траекторию движения тела; тело, относительно которого происходит движение; среднюю скорость движения; путь, пройденный физическим телом за данный промежуток времени; перемещение, скорость тела, проекцию скорости тела по графику зависимости пути, перемещения равномерного движения от времени;
- различать равномерное и неравномерное движение;
- доказывать относительность движения тела;
- выполнять построение вектора перемещения, скорости перемещения, мгновенной скорости;
- рассчитывать: скорость тела при равномерном движении; среднюю скорость при неравномерном движении; путь, пройденный телом при неравномерном движении; перемещение тела; проекции вектора перемещения на координатные оси, модуль вектора перемещения; относительную и абсолютную скорость;
- читать, анализировать, изображать графики зависимости координаты тела от времени; пути от времени; скорости тела (проекция скорости тела) от времени; по исходным графикам определять



	<p>кинематические величины и составлять уравнения движения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определять и объяснять основные свойства прямолинейного равномерного движения;</li> <li>— понимать смысл закона равномерного прямолинейного движения, определять и представлять его в различных видах;</li> <li>— решать основную задачу механики для равномерного прямолинейного движения;</li> <li>— собирать установку для проведения эксперимента;</li> <li>— пользоваться трибометром, герконовым секундомером, датчиком скорости и программой цифровой обработки DIS;</li> <li>— использовать для представления данных и расчета результата эксперимента компьютерную программу EXCEL;</li> <li>— экспериментально измерять скорость равномерного движения и определять среднюю скорость движения</li> </ul>
--	---

### 1.2 Движение с ускорением (22ч)

<p><i>Криволинейное движение. Радиус кривизны. Нормальное, тангенциальное ускорение, полное ускорение. Периодическое движение по окружности. Период, частота, циклическая частота, угловая скорость. Решение задач на тему "Движение тела по окружности"(2ч).</i></p> <p>Равноускоренное прямолинейное движение (2ч). Решение задач по теме "Равноускоренное прямолинейное движение"(3ч).</p> <p>Свободное падение тел. <i>Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного вертикально/. Движение тела в поле силы тяжести /движение тела, брошенного горизонтально/. Движение тела в поле силы тяжести/движение тела, брошенного под углом к горизонту/ (3ч)</i></p> <p>Движение тела в поле силы тяжести (3ч). <i>Графическое представление прямолинейного равноускоренного движения.(4ч)</i></p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие изменение направления скорости, направления и величины скорости;</li> <li>— компьютерные модели, демонстрирующие изменение кинематических параметров движения тела, движущегося криволинейно под действием силы тяжести;</li> <li>— конический маятник;</li> <li>— движение тележки по наклонной плоскости с применением датчика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;</li> <li>— описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических параметров криволинейного движения;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических параметров криволинейного движения;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— проводить формализацию поставленной задачи в аналитическом и графическом виде;</li> <li>— конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— определять и рассчитывать проекции векторных величин на координатные оси;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы двух уравнений;</li> </ul>
--	---

движения.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №3 «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»;
- лабораторная работа №4 "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости";
- лабораторная работа №5 "Исследование зависимости скорости от времени и пути при равноускоренном движении";
- лабораторная работа №6 "Изучение движения тела в поле силы тяжести";
- лабораторная работа №7 "Определение начальной скорости тела, брошенного горизонтально".

**Контрольные работы:**

- контрольная работа №3 "Движение с ускорением".

- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;
- читать и анализировать графики кинематических функций, на основе полученных данных определять ускорение тела на заданном участке движения, пройденный путь, перемещение тела; составлять уравнения зависимости скорости тела, пути, перемещения от времени, строить производные графики кинематических функций;
- на рисунке, схематически изображать вектор мгновенной скорости; нормального, тангенциального и полного ускорений при движении тела по окружности;
- применять формулы для расчета периода, частоты, линейной и угловой скорости, циклической частоты, нормального, тангенциального и полного ускорений, углового ускорения, мгновенное значение и направление скорости;
- решать основную задачу механики для равномерного движения тела по окружности и равноускоренного прямолинейного движения;
- определять дальность, время и максимальную высоту полета тела, брошенного горизонтально/вертикально/ и под углом к горизонту, движущегося в поле силы тяжести;
- собирать установку для проведения эксперимента;
- пользоваться трибометром, герконовым секундомером, датчиком скорости и программой цифровой обработки DIS;
- использовать для представления данных и расчета результата эксперимента компьютерную программу EXCEL;
- экспериментально определять ускорение тела, среднюю скорость, время движения, начальную скорость тела, брошенного горизонтально в поле силы тяжести.

**1.3 Закон сохранения импульса тела (5ч)**

Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Реактивное движение. Решение задач на применение закона сохранения импульса тела (4ч)

**Демонстрации:**

- закон сохранения импульса;
- реактивное движение;
- модель ракеты;
- компьютерное моделирование закона сохранения энергии;
- зависимость дальности полета от угла

- Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;
- владеть физической терминологией и монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;
- анализировать табличные данные;
- извлекать информацию из рисунков и применять ее к решению задачи на закон сохранения импульса тела;
- применять теоретические знания к решению

<p>бросания.</p>	<p>физических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—проводить формализацию поставленной задачи в словесном, математическом, графическом видах;</li> <li>—конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;</li> <li>—переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>—выполнять разложение вектора импульса тела на его составляющие графически и аналитически с применением тригонометрических функций;</li> <li>—выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>—решать системы уравнений;</li> <li>—проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>—доказывать вывод формулы закона сохранения импульса тела;</li> <li>—приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости;</li> <li>—наблюдать и проводить измерение силы удара при взаимодействии тел, используя датчик силы и цифровую программу обработки данных DIS;</li> <li>—объяснять проявление и применение закона сохранения импульса тела в природе, технике</li> </ul>
------------------	--

#### 1.4 Законы Ньютона. Силы в механике (32ч)

<p><i>Импульс силы.</i> 2 закон Ньютона. Решение задач на применение 2 закона Ньютона (2ч)  Первый закон Ньютона и инерция. Третий закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения (2ч)  Решение задач на применение закона Всемирного тяготения (3ч). Движение ИСЗ. Сила тяжести. Связь между силой тяжести и массой тела. <i>Виды деформаций.</i> Сила упругости. Закон Гука. <i>Механическое напряжение. Модуль Юнга.</i>  Решение задач на применение закона Гука (2ч). Вес тела. Невесомость. Решение задач на тему "Вес тела"(4ч).  Сила трения. Трение покоя. Трение скольжения. Трение качения. Трение в природе и технике.  Решение задач по теме "Сила трения и законы Ньютона"(2ч). Решение задач по теме "Силы в механике"(2ч).</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проявление инерции;</li> <li>— сравнение масс тел;</li> <li>— второй закон Ньютона;</li> <li>— измерение сил;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>—описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>—анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических и динамических параметров;</li> <li>—извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических и динамических параметров движения;</li> <li>—применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>—владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;</li> <li>—формулировать законы Ньютона, Р. Гука, Кулона-Амонтона, Всемирного тяготения в словесном, аналитическом виде и графическом представлении;</li> <li>—формулировать второй закон Ньютона в импульсной форме и применять его в решении задач;</li> </ul>
---	--

- сложение сил, действующих под углом друг к другу;
- третий закон Ньютона;
- центр тяжести тела;
- вес тела при ускоренном движении;
- невесомость;
- зависимость силы упругости от величины деформации;
- силы трения скольжения и качения;
- центробежные силы;
- равновесие тела, не имеющего ось вращения;
- виды равновесия.

**Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №8 «Определение силы тяжести. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»;
- лабораторная работа №9 «Определение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от ее абсолютного удлинения»;
- лабораторная работа №10 «Определение коэффициента жесткости пружины. Исследование зависимости коэффициента жесткости пружины от ее геометрических параметров»;
- лабораторная работа №11 «Определение модуля Юнга»;
- лабораторная работа №12 «Определение веса тела в покое»;
- лабораторная работа №13 «Исследование зависимости силы трения покоя от силы тяги»;
- лабораторная работа №14 «Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления»;
- лабораторная работа №15 «Определение коэффициента трения».

**Контрольные работы:**

- административная контрольная работа;
- контрольная работа №5 "Импульс тела. Законы Ньютона. Силы в механике".

- рассказывать о свойствах механических сил, применении их в быту, технике, проявление в природе; видах деформации, их проявлении в повседневной жизни, учет их в быту и технике;
- описывать мысленный эксперимент Галилея;
- понимать физический смысл величин: ускорения свободного падения, коэффициента трения, коэффициента жесткости пружины, модуля Юнга, понимать от каких параметров они имеют математическую зависимость;
- различать инерцию и инертность тела;
- рассчитывать: силу тяжести, вес тела в покое, вес тела при движении тела с ускорением и торможением; силу упругости, абсолютное и относительное удлинение пружины, используя начальную длину тела и конечную, коэффициент жесткости из формулы закона Р. Гука и расширенной формулы закона Р. Гука; силу трения скольжения и максимальную силу трения покоя по формуле закона Кулона - Амонтона, силу трения покоя по первому закону Ньютона, коэффициент трения из формулы закона Кулона – Амонтона; силу нормальной реакции опоры, используя первый закон Ньютона; проекции сил на координатные оси с применением тригонометрических функций;
- изображать на рисунке схему механической установки, момент движения тела, траекторию движения, проекции сил на координатные оси, равнодействующую сил и ускорение тела;
- применять теорему Пифагора, тригонометрические функции, формулы площадей и объемов геометрических фигур;
- проводить формализацию поставленной задачи в аналитическом и графическом виде;
- конструировать физическую и математическую модель задачи, физического процесса;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;
- определять и рассчитывать проекции векторных величин на координатные оси;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- решать системы уравнений;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;
- экспериментально определять силу тяжести, вес тела в покое, силу трения скольжения, силу трения покоя, максимальную силу трения покоя, силу упругости с помощью динамометра, находить

	<p>равнодействующую двух сил;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— проводить физические исследования зависимостей механических сил от различных параметров;</li> <li>— взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тел;</li> <li>— пользоваться разновесами;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы.</li> </ul>
--	---

### 1.5 Механическая работа. Мощность. Энергия (20ч)

<p>Механическая работа. Мощность. Энергия. <i>Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей.</i> Решение задач по теме "Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей"(2ч). Кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии. Решение задач на применение кинетической энергии (2ч). <i>Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела</i> Решение задач на тему "Работа силы упругости. Потенциальная энергия"(2ч) <i>Работа силы трения.</i> Решение задач на применение закона сохранения и превращения энергии (9ч)</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— изменение энергии при совершении работы;</li> <li>— переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно;</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №16 "Определение работы и мощности";</li> <li>— лабораторная работа №17 "Доказательство закона сохранения энергии".</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— контрольная работа № 6 "Законы сохранения".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— описывать механическое движение в табличном, графическом и аналитическом видах;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению кинематических и динамических параметров, механической работы, мощности, энергии;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению кинематических и динамических параметров движения, механической работы, мощности, энергии;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;</li> <li>— формулировать определение механической работы, мощности, энергии, потенциальной энергии поднятого над землей тела, деформированного тела, кинетической энергии движения;</li> <li>— доказывать вывод формул потенциальной энергии поднятого над землей тела, деформированного тела, кинетической энергии движения; закона сохранения и превращения механической энергии в отсутствие и с наличием сил трения, сопротивления;</li> <li>— применять формулы механической работы, мощности, закона сохранения и превращения механической энергии в отсутствие и при наличие сил трения, сопротивления в решении задач;</li> <li>— рассказывать о проявлении и применении закона сохранения и превращения механической энергии в повседневной жизни, учете его в быту и технике;</li> <li>— выполнять математические преобразования</li> </ul>
--	--

	<p>физических формул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— решать системы уравнений;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— экспериментально определять силу тяжести, вес тела в покое, силу трения скольжения, силу упругости с помощью динамометра, путь, пройденный телом с помощью линейки; определять механическую работу силы и ее мощность;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы</li> </ul>
--	---

### 1.6 Статика (18ч)

<p>Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы <i>Центр тяжести тела</i>. Рычаг. Равновесие сил на рычаге (3ч) Подвижные и неподвижные блоки. Практикум решения задач по теме "Статика" (11ч).</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— центр тяжести тела.</li> </ul> <p><b>Лабораторные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— лабораторная работа №18 "Определение центра тяжести плоского тела";</li> <li>— лабораторная работа №19 "Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости";</li> <li>— лабораторная работа №20 "Определение момента силы";</li> <li>— лабораторная работа №21 "Доказательство правила моментов сил для рычага".</li> </ul> <p><b>Контрольные работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— контрольная работа № 7 "Статика"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;</li> <li>— анализировать табличные данные и применять их к определению силы, плеча, момента силы;</li> <li>— извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению к определению силы, плеча, момента силы, КПД наклонной плоскости;</li> <li>— применять теоретические знания к решению физических задач;</li> <li>— владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;</li> <li>— формулировать законы Ньютона, второе условие равновесия тела; определение момента силы, плеча силы, линии силы; центра тяжести тела;</li> <li>— показывать на рисунке силы, действующие на тело, проекции сил на координатные оси;</li> <li>— определять КПД простого механизма;</li> <li>— рассказывать о применении простых механизмов в быту, технике, проявление их в природе;</li> <li>— применять первый закон Ньютона и правило моментов сил для решения задач; тригонометрические формулы для определения проекций сил;</li> <li>— выполнять математические преобразования физических формул;</li> <li>— решать системы уравнений;</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения;</li> <li>— проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;</li> <li>— экспериментально определять центр тяжести плоского тела, КПД наклонной плоскости;</li> <li>— анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы;</li> <li>— представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, в том числе в формате Excel;</li> <li>— работать в паре; выступать с докладом, сообщением, выполнять презентацию работы;</li> <li>— конструировать механические устройства (например, мост да Винчи) с применением простых механизмов, набора «Устойчивость и равновесие», а также на базе конструктора «Lego»</li> </ul>
--	--

### 1.7 Колебания. Волны (16ч)

<p>Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. <i>Основное уравнение механических колебаний. Решение основного уравнения механических колебаний.</i></p> <p>Решение задач на тему "Колебания"(2ч). Резонанс. Решение задач на тему "Колебания"(2ч). Механические волны в однородных средах. Длина волны. Решение задач на тему "Механические волны " (2ч). Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука. Решение задач по теме "Звук".</p> <p><b>Демонстрации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— свободные колебания груза на нити и груза на пружине;</li> <li>— сравнение колебательного вращательного движения;</li> <li>— запись колебательного движения;</li> <li>— зависимость периода колебаний груза на пружине от ее жесткости и массы тела;</li> <li>— зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити;</li> <li>— вынужденные колебания;</li> <li>— резонанс колебаний;</li> <li>— применение маятника в часах;</li> <li>— образование и распространение поперечных и продольных волн;</li> <li>— зависимость длины волны от частоты колебаний;</li> <li>— зависимость громкости звука от амплитуды колебаний;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять колебательное движение по его признакам;</li> <li>— приводить примеры колебаний, полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, источников звука;</li> <li>— описывать словесно и математически динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн; записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний, формулу Гюйгенса, периода колебаний пружинного маятника; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны;</li> <li>— 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;</li> <li>— называть: условие существования незатухающих колебаний; физические величины, характеризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн;</li> <li>— различать поперечные и продольные волны; приводить обоснования того, что звук является продольной волной;</li> <li>— 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;</li> <li>— работать с текстом учебника, материалом презентации, электронного приложения, выделять</li> </ul>
---	---

- зависимость высоты тона от частоты колебаний;
- камертон;
- акустический резонанс;
- применение ультра-, инфразвука;

#### **Лабораторные работы:**

- лабораторная работа №22 "Определение периода и частоты колебаний математического маятника";
- лабораторная работа №23 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити";
- лабораторная работа №24 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от массы подвешенного к нему тела";
- лабораторная работа №25 "Исследование зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от жесткости пружины".

#### **Контрольные работы:**

- итоговая контрольная работа.

главное, систематизировать и обобщать полученные сведения;

- анализировать табличные данные и применять их к определению амплитуды колебаний, частоты колебаний;
- извлекать информацию из рисунков и применять ее к определению к определению амплитуды колебаний, частоты колебаний, для сравнения параметров колебаний и волн двух источников;
- применять теоретические знания к решению физических задач;
- владеть физической и математической терминологией, монологической речью для описания и раскрытия теоретических вопросов, математического вывода физических формул;
- формулировать определения периода, частоты, циклической частоты колебаний;
- по графику определять амплитуду колебаний, частоту колебаний, направление распространения волны, записывать уравнение зависимости колебаний, скорости, ускорения, энергии, заряда, силы тока, напряжения от времени;
- Выполнять построение графика колебаний координаты, скорости, ускорения, заряда, силы тока, напряжения, энергии по анализу аналитического представления колебательного;
- применять второй закон Ньютона, закон Гука для получения основного уравнения колебательного движения; закон сохранения энергии для определения формулы связи амплитуды колебаний координаты и амплитуды колебаний скорости;
- выполнять математические преобразования физических формул;
- переводить единицы измерения физических величин в СИ; выполнять перевод основных единиц измерения в несистемные физические единицы измерения, переводить градусы в радианы и наоборот;
- проводить математическую обработку данных с помощью калькулятора;
- проводить экспериментальное исследование зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от  $m$  и  $k$ ; исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; зависимости периода и частоты колебаний пружинного маятника от жесткости пружины;
- представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц, анализировать их и делать выводы;
- работать в группе;



## Раздел 2. Строение и эволюция Вселенной (5ч)

### Содержание

### Основные виды учебной деятельности

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. Решение задач на итоговое повторение (1ч)

#### *Демонстрации:*

- астрономические наблюдения;
- знакомство с созвездиями и наблюдение суточного вращения звездного неба;
- наблюдение движения Луны, Солнца и планет относительно звезд.

- 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