МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

с.БЕКЛЕМИШЕВО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»  на МО  протокол № 1  от «14 » 09. 2020г.  руководитель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  Т.И. Холмогорова | «Согласовано»  зам. директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  (И.М. Наштэйн)  «15» 09. 2020г. | «Утверждено»  директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  (Д.Н. Холмогоров)  Приказ № -р  от « » 09. 2020г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ОСНОВНОГО**

**ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПО ФИЗИКЕ ФГОС**

**7, 8, 9 классы**

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА

с.БЕКЛЕМИШЕВО

# Аннотация

# рабочей программы по предмету физика7-9 классы, ФГОС ООО.

# Предметная область *естественно-научные предметы.*

# Уровень образования, класс *основное общее образование, класс 7-9.*

# Нормативная база программы.

# *Программа составлена в соответствии*

# *- с ФГОС,*

# *- с ООП ООО МОУ СОШ с.Беклемишево*

# *- с Учебным планом МОУ СОШ с.Беклемишево*

# *- с Положением о порядке составления и утверждения рабочих программ учебных предметов и курсов.*

# Срок реализации программы и место предмета в учебном плане, кол-во часов.

# *Срок реализации программы два учебных года.*

# *Предмет ФИЗИКА изучается на уровне среднего общего образования в общем объеме 140часов.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Кол-во в неделю | Кол-во за год | Часть учебного плана |
| 7 | 2 | 70 | обязательная |
| 8 | 2 | 70 | обязательная |
| 9 | 2 |  |  |

# УМК. *Учебники А.В. Перышкин «Физика 7 класс»ФГОС, издательство «Дрофа».*

# *А.В. Перышкин «Физика 8класс»ФГОС, издательство «Дрофа».*

# *А.В. Перышкин, Е.М.Гутник «Физика т9 класс»ФГОС, издательство «Дрофа».*

# Разработчик программы *Наштэйн Ирина Михайловна – учитель физики, учитель ВКК.*

# Структура программы *соответствует требованиям ФГОС СОО:*

1. *Пояснительная записка.*
2. *Планируемые результаты обучения.*
3. *Содержание учебного предмета.*
4. *Календарно-тематическое планирование .*

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа основного общего образования по физике для 7,8,9 классов составлена на основе нормативных документов:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
2. Основной образовательной программы основного общего образования (принята на педсовете№6 от 20.05.2016. утверждена приказом № 114 от 20.05.2016г.)

Данная рабочая программа предполагает использование в учебном процессе учебно-методического комплекта «Физика 7» «Физика8», «Физика 9», авторы: А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. Издательство «Дрофа».

**Место предмета в учебном плане.**

На основе учебного плана школы на 2020-2021 учебный год основного общего образования для изучения физики отводится следующее количество часов -

245 часа за три года обучения из расчета:

в 7 классе – 70часов (2 часа в неделю)

в 8 классе – 70 часов (2 часа в неделю)

в 9 классе – 105часов (3 часа в неделю).

**Структура рабочей программы.**

1. Пояснительная записка.
2. Планируемые результаты обучения.
3. Содержание учебного предмета.
4. Календарно-тематическое планирование.

# Планируемые результаты освоения курса.

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

Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонацинального народа России, чувство ответственности и долга пред 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 свое- го 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 от- ношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

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

Развитое моральное сознание и компетентность в реше- нии моральных проблем на основе личностного выбора, фор- мирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным по-

ступкам (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; сформирован- ность 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.

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

Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (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).

Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в преде- лах возрастных компетенций с учетом региональных, этно- культурных, социальных и экономических особенностей (фор- мирование 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 жизнедеятель- ности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными ин- ститутами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей сози- дательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной ор- ганизации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного парт- нера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

Сформированность ценности здорового и безопасного об- раза жизни; интериоризация правил индивидуального и кол- лективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

Развитость эстетического сознания через освоение худо- жественного наследия народов России и мира, творческой дея- тельности эстетического характера (способность понимать ху- дожественные произведения, отражающие разные этнокуль- турные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культу- ры, как особого способа познания жизни и средства организа- ции общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художествен- ном и нравственном пространстве культуры; уважение к ис- тории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с худо- жественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смыс- ловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

Сформированность основ экологической культуры, соот- ветствующей современному уровню экологического мышле- ния, наличие опыта экологически ориентированной рефлек- сивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическо- му отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятель- ности).

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

**Межпредметные понятия.**

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе продол- жается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении физики обучающиеся усовершенствуют при- обретенные **навыки работы с информацией** и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретиро- вать содержащуюся в них информацию, в том числе:

* + систематизировать, сопоставлять, анализировать, обоб- щать и интерпретировать информацию, содержащуюся в гото- вых информационных объектах;
  + выделять главную и избыточную информацию, выпол- нять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде

плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — кон- цептуальных диаграмм, опорных конспектов);

* + заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения физики обучающиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициатив- ности, ответственности, повышению мотивации и эффективно- сти учебной деятельности; в ходе реализации исходного замыс- ла на практическом уровне овладеют умением выбирать адек- ватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получат возмож- ность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осущест- влению наиболее приемлемого решения.

#### Регулятивные УУД.

Умение самостоятельно определять цели обучения, ста- вить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познава- тельной деятельности. Обучающийся сможет:

* анализировать существующие и планировать будущие об- разовательные результаты;
* идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
* выдвигать версии решения проблемы, формулировать ги- потезы, предвосхищать конечный результат;
* ставить цель деятельности на основе определенной про- блемы и существующих возможностей;
* формулировать учебные задачи как шаги достижения по- ставленной цели деятельности;
* обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылка- ми на ценности, указывая и обосновывая логическую последо- вательность шагов.

1. 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 логиче-

скую 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.

1. Умение соотносить свои действия с планируемыми ре- зультатами, осуществлять контроль своей деятельности в про- цессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректиро- вать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:
   * определять совместно с педагогом и сверстниками крите- рии планируемых результатов и критерии оценки своей учеб- ной деятельности;
   * систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятель- ности;
   * отбирать инструменты для оценивания своей деятельно- сти, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
   * оценивать свою деятельность, аргументируя причины до-стижения или отсутствия планируемого результата;
   * находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии пла- нируемого результата;
   * работая по своему плану, вносить коррективы в теку- щую 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.
2. 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 об- разовательных результатов.

1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и по- знавательной деятельности. Обучающийся сможет:

* наблюдать и анализировать собственную учебную и по- знавательную деятельность и деятельность других обучающих- ся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индиви- дуальной 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 полу- чению имеющегося продукта учебной деятельности;
* демонстрировать приемы регуляции психофизиологиче- ских/эмоциональных состояний для достижения эффекта успо- коения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта

восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

#### Познавательные УУД

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

* подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, опре- деляющие его признаки и свойства;
* выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключе- вого 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 определен- ным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* выделять явление из общего ряда других явлений;
* определять обстоятельства, которые предшествовали воз- никновению 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 яв- лений, выделяя при этом общие признаки;
  + излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
  + самостоятельно указывать на информацию, нуждающу- юся в проверке, предлагать и применять способ проверки до- стоверности информации;
  + вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
  + объяснять явления, процессы, связи и отношения, выяв- ляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельно- сти (приводить объяснение с изменением формы представле-

ния; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с задан- ной 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 то- чек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

1. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познава- тельных 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 зако- нов, определяющих данную предметную область;
  + переводить сложную по составу (многоаспектную) инфор- мацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
* строить схему, алгоритм действия, исправлять или вос- станавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеюще- гося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
* строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
* анализировать/рефлексировать опыт разработки и реали- зации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпи-

рического) на основе предложенной проблемной ситуации, по- ставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ результата.

1. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

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

1. Формирование и развитие экологического мышления,

умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обуча- ющийся сможет:

* определять свое отношение к природной среде;
* анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
* проводить причинный и вероятностный анализ экологи- ческих 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, сочи- нения, модели, проектные работы.

1. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обуча- ющийся сможет:

* определять необходимые ключевые поисковые слова и за- просы;
* осуществлять взаимодействие с электронными поисковы- ми системами, словарями;
* формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
* соотносить полученные результаты поиска со своей дея- тельностью

**Коммуникативные УУД.**

Умение организовывать учебное сотрудничество и со- вместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разре- шать конфликты на основе согласования позиций и учета ин- тересов; 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 дру- гого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказатель-

ство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

* + определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуни- кации;
  + строить позитивные отношения в процессе учебной и по- знавательной деятельности;
  + корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, пере-

фразировать свою мысль (владение механизмом эквивалент- ных замен);

* + критически относиться к собственному мнению, с досто- инством признавать ошибочность своего мнения (если оно та- ково) и корректировать его;
  + предлагать альтернативное решение в конфликтной ситу- ации;
  + 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 (опре- делять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
  + устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собесед- ника задачи, формы или содержания диалога.

Умение осознанно использовать речевые средства в со- ответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной ре- чью, монологической контекстной речью. Обучающийся смо- жет:

* + определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
* отбирать и использовать речевые средства в процессе ком- муникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
* представлять в устной или письменной форме разверну- тый план собственной деятельности;
* соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
* высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запра- шивать 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 ма- териалы, подготовленные/отобранные под руководством учи- теля;
* делать оценочный вывод о достижении цели коммуника- ции непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

Формирование и развитие компетентности в области ис- пользования 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 ком-

муникации;

* 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 ком-

муникационных 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 пра- вила информационной **Предметные результаты** обучения физике в основной школе.

##### Выпускник научится:

* + соблюдать правила безопасности и охраны труда при ра- боте с учебным и лабораторным оборудованием;
  + понимать смысл основных физических терминов: физиче- ское тело, физическое явление, физическая величина, едини- цы измерения;
  + распознавать проблемы, которые можно решить при по- мощи физических методов; анализировать отдельные этапы

проведения исследований и интерпретировать результаты на- блюдений и опытов;

* + ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного экспери-

мента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических яв- лений измерительные приборы используются лишь как датчи- ки измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется;

* + понимать роль эксперимента в получении научной ин- формации;
  + проводить прямые измерения физических величин: вре- мя, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмо-

сферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать прос- тейшие методы оценки погрешностей измерений;

* + проводить исследование зависимостей физических вели- чин с использованием прямых измерений: при этом конструи- ровать установку, фиксировать результаты полученной зависи-

мости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

* + проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную уста- новку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение

величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;

* + анализировать ситуации практико-ориентированного ха- рактера, узнавать в них проявление изученных физических яв- лений или закономерностей и применять имеющиеся знания

для их объяснения;

* + понимать принципы действия машин, приборов и техни- ческих устройств, условия их безопасного использования в по- вседневной жизни;
* использовать при выполнении учебных задач научно- популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернета.

**Физика и ее роль в познании окружающего мира**

Предметными результатами освоения темы являются:

* понимание физических терминов: тело, вещество, мате- рия;
* умение проводить наблюдения физических явлений; из- мерять физические величины: расстояние, промежуток вре- мени, температуру; определять цену деления шкалы прибора с учетом погрешности измерения;
* понимание роли ученых нашей страны в развитии совре- менной физики и влиянии на технический и социальный про- гресс.

## Механические явления.

Предметными результатами освоения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явле- ния: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение, равновесие тел, пре- вращение одного вида механической энергии в другой, атмо- сферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидко- сти в сообщающихся сосудах, существование воздушной обо- лочки Земли, способы уменьшения и увеличения давления;
* понимание и способность описывать и объяснять физиче- ские явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, колебания ма- тематического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение зву- ка, эхо;
* знание и способность давать определения/описания фи- зических понятий: относительность движения, первая косми- ческая скорость, реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;
  + умение измерять: скорость, мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую сил, действующих на тело, механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию, атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;
  + владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы, прижимающей тело к поверхности (нормального давления), силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда, зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити;
  + владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;
  + понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон Пас- каля, закон Архимеда и умение применять их на практике;
  + владение способами выполнения расчетов при нахожде- нии: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяже- сти, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей сил, действующих на тело, механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момен- та силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии, давле- ния, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архиме- да в соответствии с поставленной задачей на основании исполь- зования законов физики;
  + умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;
  + умение переводить физические величины из несистем- ных в СИ и наоборот;
  + понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, рычага, блока, наклон- ной плоскости, барометра-анероида, манометра, поршневого

жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;

* умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракетносителей;
* умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

## Тепловые явления.

Предметными результатами освоения темы являются:

* понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденса- ция) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидко- сти при испарении, кипение, выпадение росы;
* владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел, зависимости относи- тельной влажности воздуха от давления водяного пара, содер- жащегося в воздухе при данной температуре; давления насы- щенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;
* понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твер- дых тел, жидкостей и газов;
* понимание принципов действия конденсационного и во- лосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сго- рания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании;
* умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавле- ния вещества, влажность воздуха;
* понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение при- менять его на практике;
* овладение способами выполнения расчетов для нахожде- ния: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимо- го для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плав- ления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;
  + умение пользоваться СИ и переводить единицы измере- ния физических величин в кратные и дольные единицы;
  + умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

## Электромагнитные явления.

Предметными результатами освоения темы являются:

* + понимание и способность объяснять физические явле- ния: электризация тел, нагревание проводников электриче- ским током, электрический ток в металлах, электрические яв- ления с позиции строения атома, действия электрического тока, намагниченность железа и стали, взаимодействие магни- тов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током, прямолиней- ное распространение света, образование тени и полутени, отра- жение и преломление света;
  + понимание и способность описывать и объяснять физиче- ские явления/процессы: электромагнитная индукция, самоин- дукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и ис- пускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;
  + знание и способность давать определения/описания фи- зических понятий: магнитное поле, линии магнитной индук- ции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда элек- тромагнитных колебаний, показатели преломления света;
  + знание формулировок, понимание смысла и умение при- менять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;
  + понимание смысла основных физических законов и уме- ние применять их на практике: закон сохранения электриче- ского заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля— Ленца, закон отражения света, закон преломления света, за- кон прямолинейного распространения света;
  + умение измерять: силу электрического тока, электриче- ское напряжение, электрический заряд, электрическое сопро- тивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптиче- скую силу линзы;
  + владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, зависимо- сти магнитного действия катушки от силы тока в цепи, изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;
* понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании;
* знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;
* различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное рас- стояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
* владение способами выполнения расчетов для нахожде- ния: силы тока, напряжения, сопротивления при параллель- ном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрическо- го тока, количества теплоты, выделяемого проводником с то- ком, емкости конденсатора, работы электрического поля кон- денсатора, энергии конденсатора;
* понимание сути метода спектрального анализа и его воз- можностей;
* умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

## Квантовые явления.

Предметными результатами освоения темы являются:

* понимание и способность описывать и объяснять физиче- ские явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;
* знание и способность давать определения/описания фи- зических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма- частицы; физических моделей: модели строения атомов, пред- ложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтрон- ная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, ко- эффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;

умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счет- чик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;

* + умение измерять мощность дозы радиоактивного излуче- ния бытовым дозиметром;
  + знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохране- ния заряда, закон радиоактивного распада, правило смеще- ния;
  + владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продук- тов распада радона от времени;
  + понимание сути экспериментальных методов исследова- ния частиц;
  + умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

## Строение и эволюция Вселенной

Предметными результатами освоения темы являются:

* + представление о составе, строении, происхождении и воз- расте Солнечной системы;
  + умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
  + знание и способность давать определения/описания фи- зических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая сис- темы мира;
  + объяснение сути эффекта Х. Доплера; знание формули- ровки и объяснение сути закона Э. Хаббла;
  + знание, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в нед- рах планет), что закон Э. Хаббла явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом;
  + сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-ги- гантов и находить в них общее и различное.

##### Выпускник получит возможность научиться:

* *осознавать ценность научных исследований, роль физи- ки в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни*;
* *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез*

*и теоретических выводов на основе эмпирически установлен- ных фактов*;

* *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений*;
* *самостоятельно проводить косвенные измерения и ис- следования физических величин с использованием различных*

*способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обо- сновывать выбор способа измерения, адекватного поставлен- ной задаче, проводить оценку достоверности полученных ре- зультатов*;

* *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой ин-*

*формации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации*;

* *создавать собственные письменные и устные сообще- ния о физических явлениях на основе нескольких источников*

*информации, сопровождать выступление презентацией, учи- тывая особенности аудитории сверстников.*

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для са- мостоятельного успешного усвоения обучающимися новых зна- ний, умений, видов и способов деятельности должен систем- но-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достиже- ния развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познава- тельной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в *учебно-исследовательскую* и *проектную деятель- ность*, которая имеет следующие особенности:

1. цели и задачи этих видов деятельности учащихся опреде- ляются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в пред- метной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
2. учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д.

Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, при- обретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и со- трудничества в коллективе;

организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

# Содержание курса.

## Физика и ее роль в познании окружающего мира.

Физика — наука о природе. Физические тела и явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физиче- ские приборы. Международная система единиц. Точность и по- грешность измерений. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественно-научной грамотности.

## Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка как мо- дель физического тела. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемеще- ние, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и рав- ноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и рав- ноускоренном движении. Равномерное движение по окружно- сти. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Еди- ницы силы. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяго- тения. Искусственные спутники Земли. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения. Трение по- коя. Трение в природе и технике. *Искусственные спутники Земли*1*. Первая космическая скорость.*

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движе- ние. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциаль- ная и кинетическая энергия. Превращение одного вида меха- нической энергии в другой. Закон сохранения полной механи- ческой энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в тех- нике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Ра- венство работ при использовании простых механизмов («золо- тое правило» механики). Виды равновесия. Коэффициент по- лезного действия механизма.

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения дав- ления. Способы изменения давления. Давление газа. Объясне- ние давления газа на основе молекулярно-кинетических пред- ставлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообща- ющиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения ат- мосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид, манометр. Атмосферное давление на различных высотах. Гид- равлические механизмы (пресс, насос). Поршневой жидкост- ный насос. Давление жидкости и газа на погруженное в них тело. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Плавание тел и судов. Воздухоплавание.

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Сво- бодные колебания. Колебательная система. Маятник. Ампли- туда, период, частота колебаний. *Гармонические колебания.* Превращение энергии при колебательном движении. Затуха- ющие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распро- странение колебаний в упругих средах. Поперечные и продоль- ные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Ско- рость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс.

## Тепловые явления.

Строение вещества. Атомы и молекулы. Опыты, дока- зывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопровод- ность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в при- роде и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Влаж- ность воздуха. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. *Работа газа при расширении.* Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. *Экологические проблемы использования тепловых машин.*

## Электромагнитные явления.

Электризация физических тел. Два рода электриче- ских зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Делимость электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электри- ческого заряда. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Строение атома. *Напряженность электрического поля.* Дей- ствие электрического поля на электрические заряды. Конден- сатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопро- тивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соеди- нение проводников. Работа электрического поля по перемеще- нию электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоу- ля—Ленца. Электрические нагревательные и осветительные

приборы. Короткое замыкание. Правила безопасности при ра- боте с электроприборами.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с то- ком. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных маг- нитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Дей- ствие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Однородное и неоднородное магнитное поле. Прави- ло буравчика. Обнаружение магнитного поля. Действие маг- нитного поля на проводник с током и движущуюся заряжен- ную частицу. *Сила Ампера и сила Лоренца.* Правило левой руки. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Пе- ременный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача элек- трической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Элек- тромагнитные волны. Скорость распространения электромагнит- ных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Получение электромагнитных колебаний. Принци- пы радиосвязи и телевидения.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Источ- ники света. Прямолинейное распространение света. Отраже- ние света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Изобра- жение предмета в зеркале. Преломление света. Закон прелом- ления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как опти- ческая система. Оптические приборы. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спек- трограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. *Спек- тральный анализ.*

## Квантовые явления.

Строение атомов. Планетарная модель атома. Поглоще- ние и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. Опыты Резерфорда.

Радиоактивность как свидетельство сложного строения ато- мов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превра- щения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чи- сел при ядерных реакциях. Период полураспада. Закон радио- активного распада. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия свя- зи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

## Строение и эволюция Вселенной.

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Физи- ческая природа небесных тел Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эво- люция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

## Лабораторные работы.

1. Определение цены деления измерительного прибора.
2. Измерение размеров малых тел.
3. Измерение массы тела на рычажных весах.
4. Измерение объема тела.
5. Определение плотности твердого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
7. Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы.
8. Определение выталкивающей силы, действующей на по- груженное в жидкость тело.
9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.
10. Выяснение условия равновесия рычага.
11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плос- кости.
12. Определение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.
13. Определение удельной теплоемкости твердого тела.
14. Определение относительной влажности воздуха.
15. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
16. Измерение напряжения на различных участках элек- трической цепи.
17. Измерение силы тока и его регулирование реостатом.
18. Измерение сопротивления проводника при помощи ам- перметра и вольтметра.
19. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.
20. Сборка электромагнита и испытание его действия.
21. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
22. Изучение свойств изображения в линзах.
23. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.
24. Измерение ускорения свободного падения.
25. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.
26. Изучение явления электромагнитной индукции.
27. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.
28. Измерение естественного радиационного фона дозиметром.
29. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.
30. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

# Тематическое планирование

* 1. **класс** (70 ч, 2 ч в неделю)

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Физика и ее роль в познании окружающего мира** (4 ч)  Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. Основные методы изучения, их различие.  Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. Цена деления шкалы прибора. Нахождение погрешности измерения.  Современные достижения науки. Роль физики  и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду.  *Лабораторная работа*  1. Определение цены деления измерительного прибора. | * Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических; * проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их; * различать методы изучения физики; * измерять расстояния, промежутки времени, температуру; * обрабатывать результаты измерений; * переводить значения физических величин в СИ; * выделять основные этапы развития физиче- ской науки и называть имена выдающихся ученых; * определять цену деления шкалы измеритель- ного прибора; * представлять результаты измерений в виде таблиц; * записывать результат измерения с учетом погрешности; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| *Темы проектов*1  «Физические приборы вокруг нас», «Физические явления в художественных произведениях  (А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Е. Н. Носова, Н. А. Некрасова)», «Нобелевские лауреаты  в области физики» | * работать в группе; * составлять план презентации |
| **Первоначальные сведения о строении вещества** (6 ч)  Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Молекула — мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела. Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкива- ния молекул. Явление смачивания и несмачивания тел. | * Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул; * объяснять: физические явления на основе знаний о строении вещества, броуновское движение, основные свойства молекул, явление диффузии, зависимость скорости протекания диффузии от температуры тела; * схематически изображать молекулы воды и кислорода; |

1 Возможные формы выполнения: доклад, сопровождаемый презентацией, компьютерная анимация, таблица, реферат, кроссворд, фотоальбом, изготовление модели, макета, приспособления, подготовка ролевой игры, викторины, демонстрация опытов.

|  |  |
| --- | --- |
| Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.  *Зачет*  по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».  *Лабораторная работа*  2. Измерение размеров малых тел.  *Темы проектов*  «Зарождение и развитие научных взглядов  о строении вещества», «Диффузия вокруг нас»,  «Удивительные свойства воды» | * сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; * анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии; * приводить примеры диффузии в окружающем мире, практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях; * наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул; * доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; * применять полученные знания при решении задач; * измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел; * представлять результаты измерений в виде таблиц; * работать в группе |
| **Взаимодействие тел** (23 ч)  Механическое движение. Траектория движения тела, путь. Основные единицы пути в СИ. Равно- мерное и неравномерное движение. Относительность движения.  Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величи- | — Определять: траекторию движения тела; тело, относительно которого происходит движение; среднюю скорость движения заводного автомобиля; путь, пройденный за данный промежуток времени; скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени; плотность вещества; массу тела по его объему |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| ны. Определение скорости. Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел.  Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Изменение скорости тел при взаимодействии. Масса. Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов. Плотность вещества. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния. Определение массы тела по его объему и плотности, объема тела по его массе и плотности.  Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила — причина изменения скорости движения, векторная физическая величина.  Графическое изображение силы. Сила — мера взаимодействия тел. Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы тела. Свободное падение тел. Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения суще- ствования силы упругости. Закон Гука. Вес тела. | и плотности; силу тяжести по известной массе тела; массу тела по заданной силе тяжести; зависимость изменения скорости тела от приложенной силы;   * доказывать относительность движения тела; * рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении, силу тяжести и вес тела, равнодействующую двух сил; * различать равномерное и неравномерное движение; * графически изображать скорость, силу и точку ее приложения; * находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; * устанавливать зависимость изменения скоро- сти движения тела от его массы; * различать инерцию и инертность тела; * определять плотность вещества; * рассчитывать силу тяжести и вес тела; * выделять особенности планет земной груп- пы и планет-гигантов (различие и общие свой- ства); * приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; проявле- |

|  |  |
| --- | --- |
| Вес тела — векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Сила тяже- сти на других планетах.  Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра. Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противополож- ных. Графическое изображение равнодействую- щей двух сил. Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. Роль трения в технике. Способы увеличения и умень- шения трения.  *Контрольные работы*  по темам «Механическое движение», «Масса»,  «Плотность вещества»;  по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».  *Лабораторные работы*   1. Измерение массы тела на рычажных весах. 2. Измерение объема тела. 3. Определение плотности твердого тела. 4. Градуирование пружины и измерение сил динамометром. | ния явления инерции в быту; проявления тяго- тения в окружающем мире; видов деформации, встречающихся в быту; различных видов тре- ния;   * называть способы увеличения и уменьшения силы трения; * рассчитывать равнодействующую двух сил; * переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм; основную единицу массы в т, г, мг; значение плотности из кг/м3 в г/см3; * выражать скорость в км/ч, м/с; * анализировать табличные данные; * работать с текстом учебника, выделять глав- ное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела; * проводить эксперимент по изучению механи- ческого движения, сравнивать опытные данные; * экспериментально находить равнодействую- щую двух сил; * применять знания к решению задач; * измерять объем тела с помощью измеритель- ного цилиндра; плотность твердого тела с помо- щью весов и измерительного цилиндра; силу трения с помощью динамометра; * взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела; * пользоваться разновесами; * градуировать пружину; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| 7. Выяснение зависимости силы трения скольже- ния от площади соприкасающихся тел и прижи- мающей силы.  *Темы проектов*  «Инерция в жизни человека», «Плотность веществ на Земле и планетах Солнечной системы»,  «Сила в наших руках», «Вездесущее трение» | * получать шкалу с заданной ценой деления; * анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; * представлять результаты измерений и вычис- лений в виде таблиц; * работать в группе |
| **Давление твердых тел, жидкостей и газов** (21 ч) Давление. Формула для нахождения давления. Единицы давления. Выяснение способов измене- ния давления в быту и технике. Причины воз- никновения давления газа. Зависимость давле- ния газа данной массы от объема и температуры. Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля. Наличие давления внутри жид- кости. Увеличение давления с глубиной погруже- ния. Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотно- стью — на разных уровнях. Устройство и дей- ствие шлюза.  Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, под- | * Приводить примеры, показывающие зависи- мость действующей силы от площади опоры; подтверждающие существование выталкивающей силы; увеличения площади опоры для уменьше- ния давления; сообщающихся сосудов в быту, применения поршневого жидкостного насоса   и гидравлического пресса, плавания различных тел и живых организмов, плавания и воздухопла- вания;   * вычислять давление по известным массе   и объему, массу воздуха, атмосферное давление, силу Архимеда, выталкивающую силу по дан- ным эксперимента;   * выражать основные единицы давления в кПа, гПа; * отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей; |

|  |  |
| --- | --- |
| тверждающие существование атмосферного давления. Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмо- сфера давит на окружающие предметы. Знаком- ство с работой и устройством барометра-анерои- да. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различ- ных высотах.  Устройство и принцип действия открытого жид- костного и металлического манометров. Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гид- равлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса.  Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания тел. Зависи- мость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт.  *Кратковременные контрольные работы*  по теме «Давление твердого тела»;  по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».  *Зачет*  по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» | * объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково, влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмос- ферного давления с помощью трубки Торричел- ли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, измене- ние осадки судна; * анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче   давления жидкостью, опыты с ведерком Архиме- да;   * выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, для определе- ния выталкивающей силы; * устанавливать зависимость изменения давле- ния в жидкости и газе с изменением глубины; * сравнивать атмосферное давление на различ- ных высотах от поверхности Земли; * наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы; * различать манометры по целям использова- ния; * устанавливать зависимость между изменением уровня жидкости в коленах манометра и давле- нием; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| *Лабораторные работы*   1. Определение выталкивающей силы, действу- ющей на погруженное в жидкость тело. 2. Выяснение условий плавания тела в жидкости.   *Темы проектов*  «Тайны давления», «Нужна ли Земле атмосфе- ра», «Зачем нужно измерять давление», «Вытал- кивающая сила» | * доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действу- ющей на тело; * указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; * работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; * составлять план проведения опытов; * проводить опыты по обнаружению атмосфер- ного давления, изменению атмосферного давле- ния с высотой, анализировать их результаты   и делать выводы;   * проводить исследовательский эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосу- дами, анализировать результаты и делать вы- воды; * конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления; * измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида, давление с помощью мано- метра; * применять знания к решению задач; * опытным путем обнаруживать выталкива- ющее действие жидкости на погруженное в нее |

|  |  |
| --- | --- |
|  | тело; выяснить условия, при которых тело пла- вает, всплывает, тонет в жидкости;  — работать в группе |
| **Работа и мощность. Энергия** (13 ч)  Механическая работа, ее физический смысл. Мощность — характеристика скорости выполне- ния работы. Простые механизмы. Рычаг. Усло- вия равновесия рычага. Момент силы — физиче- ская величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Устройство и действие ры- чажных весов.  Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механи- ки. Центр тяжести тела. Центр тяжести различ- ных твердых тел. Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел.  Понятие о полезной и полной работе. КПД меха- низма. Наклонная плоскость. Определение КПД наклонной плоскости.  Энергия. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинети- ческая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Переход одного вида механической энергии в другой.  Переход энергии от одного тела к другому. | * Вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию; * выражать мощность в различных единицах; * определять условия, необходимые для совер- шения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела; * анализировать мощности различных прибо- ров; опыты с подвижным и неподвижным блока- ми; КПД различных механизмов; * применять условия равновесия рычага в прак- тических целях: подъем и перемещение груза; * сравнивать действие подвижного и неподвиж- ного блоков; * устанавливать зависимость между механиче- ской работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией; * приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зави- сящее и от модуля силы, и от ее плеча; примене- ния неподвижного и подвижного блоков на прак- тике; различных видов равновесия, встречающих- ся в быту; тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной энергией; превра- щения энергии из одного вида в другой; |

*Окончание*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| *Зачет*  по теме «Работа и мощность. Энергия».  *Лабораторные работы*   1. Выяснение условия равновесия рычага. 2. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.   *Темы проектов*  «Рычаги в быту и живой природе», «Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю» | * работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы; * устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполненная с помощью простого меха- низма, меньше полной; вид равновесия по изме- нению положения центра тяжести тела; * проверять опытным путем, при каком соотно- шении сил и их плеч рычаг находится в равнове- сии; правило моментов; * работать в группе; * применять знания к решению задач; * демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презен- таций |
| **Резервное время** (3 ч) | |

* 1. **класс** (70 ч, 2 ч в неделю)

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Тепловые явления** (23 ч)  Тепловое движение. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул  в газах, жидкостях и твердых телах. Превраще- ние энергии тела в механических процессах.  Внутренняя энергия тела. Увеличение внутрен- ней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи. Теплопроводность. Различие теплопроводностей различных веществ.  Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением.  Особенности видов теплопередачи.  Количество теплоты. Единицы количества тепло- ты. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Устройство и применение калори- метра.  Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Формула для расчета количе- ства теплоты, выделяемого при сгорании топли- ва. Закон сохранения механической энергии. | * Различать тепловые явления, агрегатные состо- яния вещества; * анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, график плавления и отвердевания; * наблюдать и исследовать превращение энер- гии тела в механических процессах; * приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механиче- ской энергии во внутреннюю; изменения вну- тренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; теплопередачи путем тепло- проводности, конвекции и излучения; примене- ния на практике знаний о различной теплоем- кости веществ; экологически чистого топлива; подтверждающие закон сохранения механиче- ской энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются кон- денсацией пара; использования энергии, выде- ляемой при конденсации водяного пара; влия- ния влажности воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике; процессов плавления и кристаллизации веществ; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| Превращение механической энергии во внут- реннюю. Превращение внутренней энергии  в механическую. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе.  Агрегатные состояния вещества. Кристалличе- ские тела. Плавление и отвердевание. Температу- ра плавления. График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавле- ния. Объяснение процессов плавления и отверде- вания на основе знаний о молекулярном строе- нии вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации.  Парообразование и испарение. Скорость испаре- ния. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конден- сация пара. Особенности процессов испарения  и конденсации. Поглощение энергии при испаре- нии жидкости и выделение ее при конденсации пара. Процесс кипения. Постоянство температу- ры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и кон- денсации. Влажность воздуха. Точка росы. Спосо- бы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр. | * объяснять: изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, удель- ной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты парообразования; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на осно- ве молекулярно-кинетических представлений; особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; понижение температу- ры жидкости при испарении; принцип работы   и устройство ДВС;   * экологические проблемы использования ДВС и пути их решения; устройство и принцип рабо- ты паровой турбины; * классифицировать: виды топлива по количе- ству теплоты, выделяемой при сгорании; прибо- ры для измерения влажности воздуха; * перечислять способы изменения внутренней энергии; * проводить опыты по изменению внутренней энергии; * проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ; |

|  |  |
| --- | --- |
| Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения  и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя вну- треннего сгорания (ДВС). Экологические пробле- мы при использовании ДВС. Устройство и прин- цип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.  *Контрольные работы*  по теме «Тепловые явления»;  по теме «Агрегатные состояния вещества».  *Лабораторные работы*   1. Определение количества теплоты при смеши- вании воды разной температуры. 2. Определение удельной теплоемкости твердого тела. 3. Определение относительной влажности воз- духа.   *Темы проектов*  «Теплоемкость веществ, или Как сварить яйцо в бумажной кастрюле», «Несгораемая бумажка, или Нагревание в огне медной проволоки, обмо-  танной бумажной полоской», «Тепловые двигате- ли, или Исследование принципа действия тепло- вой машины на примере опыта с анилином и во- дой в стакане», «Виды теплопередачи в быту | по изучению плавления, испарения и конденса- ции, кипения воды;   * сравнивать виды теплопередачи; КПД различ- ных машин и механизмов; * устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты; зависимость процесса плавления от температуры тела; * рассчитывать количество теплоты, необходи- мое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, выделяющееся при кристаллиза- ции, необходимое для превращения в пар жидко- сти любой массы; * применять знания к решению задач; * определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; * определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; * измерять влажность воздуха; * представлять результаты опытов в виде таб- лиц; * анализировать причины погрешностей изме- рений; * работать в группе; * выступать с докладами, демонстрировать пре- зентации |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| и технике (авиации, космосе, медицине)», «По- чему оно все электризуется, или Исследование явлений электризации тел» |  |
| **Электрические явления** (29 ч)  Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разно- именно заряженных тел. Устройство электроско- па. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома.  Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы.  Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, переда- че части электрического заряда от одного тела  к другому. Закон сохранения электрического заряда. Деление веществ по способности прово- дить электрический ток на проводники, полу- проводники и диэлектрики. Характерная особен- ность полупроводников.  Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического | * Объяснять: взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; опыт Иоффе—Милликена; электриза- цию тел при соприкосновении; образование положительных и отрицательных ионов; устройство сухого гальванического элемента; особенности электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи; тепловое, химическое и магнитное дейст- вия тока; существование проводников, полупро- водников и диэлектриков на основе знаний строения атома; зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; при- чину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного   строения вещества; способы увеличения и умень- шения емкости конденсатора; назначение источ- ников электрического тока и конденсаторов  в технике;   * анализировать табличные данные и графики; причины короткого замыкания; |

|  |  |
| --- | --- |
| тока. Электрическая цепь и ее составные части. Условные обозначения, применяемые на схемах электрических цепей. Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии.  Направление электрического тока.  Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единицы силы тока. Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напря- жения. Измерение напряжения вольтметром.  Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Электрическое сопротивле- ние. Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электриче- ского сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.  Закон Ома для участка цепи. Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата  в цепь.  Последовательное соединение проводников. Сопротивление последовательно соединенных | * проводить исследовательский эксперимент по взаимодействию заряженных тел; * обнаруживать наэлектризованные тела, элек- трическое поле; * пользоваться электроскопом, амперметром, вольтметром, реостатом; * определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра; * доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд; * устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на нена- электризованное при соприкосновении; зависи- мость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени, напряжения от работы тока и силы тока; * приводить примеры: применения проводни- ков, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; источников электрического тока; химиче- ского и теплового действия электрического тока и их использования в технике; применения последовательного и параллельного соединения проводников; * обобщать и делать выводы о способах элект- ризации тел; зависимости силы тока и сопротив- |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. Параллель- ное соединение проводников. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллель- ном соединении.  Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности тока. Формула для вычисле- ния работы электрического тока через мощ- ность и время. Единицы работы тока, использу- емые на практике. Расчет стоимости израсходо- ванной электроэнергии. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого проводником при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Электро- емкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица электроемкости конденсатора. Различные виды ламп, исполь- зуемые в освещении. Устройство лампы нака- ливания. Тепловое действие тока. Электриче- ские нагревательные приборы. Причины пере- грузки в цепи и короткого замыкания.  Предохранители. | ления проводников; значении силы тока, напря- жения и сопротивления при последовательном  и параллельном соединении проводников; о рабо- те и мощности электрической лампочки;   * рассчитывать: силу тока, напряжение, элек- трическое сопротивление; силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и парал- лельном соединении проводников; работу и мощ- ность электрического тока; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца; электроемкость конденсатора; работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора; * выражать силу тока, напряжение в различных единицах; единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; работу тока в Вт · ч; кВт · ч; * строить график зависимости силы тока от напряжения; * классифицировать источники электрического тока; действия электрического тока; электриче- ские приборы по потребляемой ими мощности; лампочки, применяемые на практике; * различать замкнутую и разомкнутую элект- рические цепи; лампы по принципу действия, |

|  |  |
| --- | --- |
| *Кратковременная контрольная работа*  по теме «Электризация тел. Строение атома».  *Контрольные работы*  по темам «Электрический ток. Напряжение»,  «Сопротивление. Соединение проводников»; по темам «Работа и мощность электрического  тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор».  *Лабораторные работы*   1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках. 2. Измерение напряжения на различных участ- ках электрической цепи. 3. Измерение силы тока и его регулирование реостатом. 4. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра. 5. Измерение мощности и работы тока в элект- рической лампе.   *Темы проектов*  «Почему оно все электризуется, или Исследова- ние явлений электризации тел», «Электрическое поле конденсатора, или Конденсатор и шарик от настольного тенниса в пространстве между пластинами конденсатора», «Изготовление конденсатора», «Электрический ветер», «Све- тящиеся слова», «Гальванический элемент»,  «Строение атома, или Опыт Резерфорда» | используемые для освещения, предохранители в современных приборах;   * исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; * чертить схемы электрической цепи; * собирать электрическую цепь; * измерять силу тока на различных участках цепи; * анализировать результаты опытов и графики; * пользоваться амперметром, вольтметром; реостатом для регулирования силы тока в цепи; * измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; * представлять результаты измерений в виде таблиц; * обобщать и делать выводы о зависимости силы тока и сопротивления проводников; * работать в группе; * выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации:   «История развития электрического освещения»,  «Использование теплового действия электриче- ского тока в устройстве теплиц и инкубаторов»,  «История создания конденсатора», «Применение аккумуляторов»; изготовить лейденскую банку |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Электромагнитные явления** (5 ч)  Магнитное поле. Установление связи между электрическим током и магнитным полем. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии магнитного поля. Магнитное поле катушки с током. Способы изменения  магнитного действия катушки с током. Электро- магниты и их применение. Испытание действия электромагнита. Постоянные магниты. Взаимо- действие магнитов. Объяснение причин ориен- тации железных опилок в магнитном поле.  Магнитное поле Земли.  Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигате- ля постоянного тока.  *Контрольная работа*  по теме «Электромагнитные явления».  *Лабораторные работы*   1. Сборка электромагнита и испытание его дей- ствия. 2. Изучение электрического двигателя постоян- ного тока (на модели). | * Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем; * объяснять: связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; устройство электромагнита; возникновение магнитных бурь, намагничива- ние железа; взаимодействие полюсов магнитов; принцип действия электродвигателя и области его применения; * приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту; * устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем, сходст- во между катушкой с током и магнитной стрелкой; * обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, о взаимодействии магнитов; * называть способы усиления магнитного дей- ствия катушки с током; * получать картины магнитного поля полосово- го и дугообразного магнитов; * описывать опыты по намагничиванию веществ; * перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми; |

|  |  |
| --- | --- |
| *Темы проектов*  «Постоянные магниты, или Волшебная банка»,  «Действие магнитного поля Земли на проводник с током (опыт с полосками металлической фоль- ги)» | * применять знания к решению задач; * собирать электрический двигатель постоянно- го тока (на модели); * определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; * работать в группе |
| **Световые явления** (10 ч)  Источники света. Естественные и искусствен- ные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное  и лунное затмения.  Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Плоское зеркало. Построение изобра- жения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отраже- ние света. Оптическая плотность среды. Явле- ние преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред.  Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза. | * Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света; * объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека; * проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; по изучению зависимости угла отражения света от угла паде- ния; по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду; * обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образова- нии тени и полутени; * устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и сол- нечных затмений; между движением Земли и ее наклоном со сменой времен года с использовани- ем рисунка учебника; * находить Полярную звезду в созвездии Боль- шой Медведицы; * определять положение планет, используя подвижную карту звездного неба; какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение; |

*Окончание*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| *Кратковременная контрольная работа*  по теме «Законы отражения и преломления света».  *Лабораторная работа*  11. Изучение свойств изображения в линзах.  *Темы проектов*  «Распространение света, или Изготовление камеры-обскуры», «Мнимый рентгеновский снимок, или Цыпленок в яйце» | * применять закон отражения света при построе- нии изображения в плоском зеркале; * строить изображение точки в плоском зерка- ле; изображения, даваемые линзой (рассеива- ющей, собирающей) для случаев: *F* > *d*; 2*F* < *d*; *F* < *d* < 2*F*; изображение в фотоаппарате; * работать с текстом учебника; * различать линзы по внешнему виду, мнимое и действительное изображения; * применять знания к решению задач; * измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; * анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; * работать в группе; * выступать с докладами или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации:   «Очки, дальнозоркость и близорукость», «Совре- менные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития» |
| **Резервное время** (3 ч) | |

**9 класс** (105 ч, 3 ч в неделю)

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Законы взаимодействия и движения тел** (34 ч) Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материаль- ной точкой. Поступательное движение. Система отсчета. Перемещение. Различие между поняти- ями «путь» и «перемещение». Нахождение координаты тела по его начальной координате  и проекции вектора перемещения. Перемещение при прямолинейном равномерном движении.  Прямолинейное равноускоренное движение. | * Объяснять физический смысл понятий: мгно- венная скорость, ускорение; * наблюдать и описывать прямолинейное   и равномерное движение тележки с капельни- цей; движение маятника в двух системах отсче- та, одна из которых связана с землей, а другая  с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе  и в разреженном пространстве; опыты, свиде- тельствующие о состоянии невесомости тел; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| Мгновенная скорость. Ускорение. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение при прямоли- нейном равноускоренном движении. Закономер- ности, присущие прямолинейному равноускорен- ному движению без начальной скорости. Отно- сительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе).  Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении  векторов начальной скорости и ускорения свобод- ного падения. Невесомость.  Закон всемирного тяготения и условия его при- менимости. Гравитационная постоянная. Ускоре- ние свободного падения на Земле и других небес- ных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. | * наблюдать и объяснять полет модели ракеты; * обосновывать возможность замены тела его моделью — материальной точкой — для описа- ния движения; * приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную коорди- нату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь; равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой систе- мы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции; * определять модули и проекции векторов на координатную ось; * записывать уравнение для определения коор- динаты движущегося тела в векторной и скаляр- ной форме; * записывать формулы: для нахождения проек- ции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела   в любой заданный момент времени; для опреде- ления ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; для расчета силы |

|  |  |
| --- | --- |
| Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения сколь- жения. Примеры полезного проявления трения. Прямолинейное и криволинейное движение.  Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускоре- ние. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость.  Импульс тела. Замкнутая система тел. Измене- ние импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструк- ция и принцип действия ракеты. Многоступенча- тые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести  и силы упругости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема об измене- нии кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.  *Контрольная работа*  по теме «Законы взаимодействия и движения тел».  *Лабораторные работы*   1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости. 2. Измерение ускорения свободного падения. | трения скольжения, работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины;   * записывать в виде формулы: второй и третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии; * доказывать равенство модуля вектора переме- щения пройденному пути и площади под графи- ком скорости; * строить графики зависимости *vx* = *vx* (*t*); * по графику зависимости *vx* (*t*) определять скорость в заданный момент времени; * сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; * делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести; * определять промежуток времени от начала равноускоренного движения шарика до его остановки, ускорение движения шарика и его мгновенную скорость перед ударом о цилиндр; * измерять ускорение свободного падения; * представлять результаты измерений и вычис- лений в виде таблиц и графиков; * работать в группе |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| *Темы проектов*  «Экспериментальное подтверждение справедли- вости условия криволинейного движения тел»,  «История развития искусственных спутников Земли и решаемые с их помощью научно-иссле- довательские задачи» |  |
| **Механические колебания и волны. Звук** (15 ч) Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятни- ка. Свободные колебания, колебательные систе- мы, маятник. Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода  и частоты маятника от длины его нити. Гармо- нические колебания.  Превращение механической энергии колебатель- ной системы во внутреннюю. Затухающие коле- бания. Вынужденные колебания. Частота устано- вившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике.  Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные | * Определять колебательное движение по его признакам; * приводить примеры колебаний, полезных   и вредных проявлений резонанса и пути устране- ния последних, источников звука;   * описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн; * записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны; * объяснять: причину затухания свободных колебаний; в чем заключается явление резонан- са; наблюдаемый опыт по возбуждению колеба- ний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; почему   в газах скорость звука возрастает с повышением температуры; |

|  |  |
| --- | --- |
| упругие волны в твердых, жидких и газообраз- ных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Зависи- мость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. Наличие среды — необходимое условие распространения звука.  Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.  *Контрольная работа*  по теме «Механические колебания и волны. Звук».  *Лабораторная работа*  3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.  *Темы проектов*  «Определение качественной зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины», «Определение качествен- ной зависимости периода колебаний нитяного (математического) маятника от величины ускоре- ния свободного падения», «Ультразвук и инфра- звук в природе, технике и медицине» | * называть: условие существования незатуха- ющих колебаний; физические величины, харак- теризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн; * различать поперечные и продольные волны; * приводить обоснования того, что звук являет- ся продольной волной; * выдвигать гипотезы: относительно зависимо- сти высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука; о зави- симости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; * применять знания к решению задач; * проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от *m* и *k*; * измерять жесткость пружины; * проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; * представлять результаты измерений и вычис- лений в виде таблиц; * работать в группе; * слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения»; * слушать доклад «Ультразвук и инфразвук   в природе, технике и медицине», задавать вопро- сы и принимать участие в обсуждении темы |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Электромагнитное поле** (25 ч)  Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля.  Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, про- низывающего площадь контура, от площади кон- тура, ориентации плоскости контура по отноше- нию к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля.  Опыты Фарадея. Причина возникновения индук- ционного тока. Определение явления электромаг- нитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока  в алюминиевом кольце при изменении проходя- щего сквозь кольцо магнитного потока. Опреде- ление направления индукционного тока. Прави- ло Ленца. Явления самоиндукции. Индуктив- ность. Энергия магнитного поля тока. | * Делать выводы о замкнутости магнитных ли- ний и об ослаблении поля с удалением от прово- дников с током; * наблюдать и описывать опыты, подтверждаю- щие появление электрического поля при измене- нии магнитного поля, и делать выводы; * наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, явление самоиндукции; опыт по излучению и приему электромагнитных волн; свободные электромагнитные колебания в коле- бательном контуре; разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спек- тральных цветов с помощью линзы; сплошной   и линейчатые спектры испускания;   * формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика, правило Ленца; * определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; направление силы, действующей на элек- трический заряд, движущийся в магнитном поле, знак заряда и направление движения частицы; * записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля |

|  |  |
| --- | --- |
| Переменный электрический ток. Электромехани- ческий индукционный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, спосо- бы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его приме- нение при передаче электроэнергии.  Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростати- ческим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необхо- димые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромаг- нитных колебаний. Формула Томсона. Блок-схе- ма передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная моду- ляция и детектирование высокочастотных коле- баний.  Интерференция и дифракция света. Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапа- зон видимого излучения на шкале электромаг- нитных волн. Частицы электромагнитного излу- чения — фотоны (кванты). Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических | с модулем силы *F*, действующей на проводник длиной *l*, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока *I* в проводнике;   * описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, и от его ориентации по отно- шению к линиям магнитной индукции; различия между вихревым электрическим и электростати- ческим полями; * применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока; * рассказывать об устройстве и принципе дей- ствия генератора переменного тока; о назначе- нии, устройстве и принципе действия трансфор- матора и его применении; о принципах радиосвя- зи и телевидения; * называть способы уменьшения потерь элек- троэнергии при передаче ее на большие расстоя- ния, различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейча- тых спектров испускания; * объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; * проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индук- ции; |

*Продолжение*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| спектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания  и поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ. Атомы — источники излучения и погло- щения света. Объяснение излучения и поглоще- ния света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.  *Контрольная работа*  по теме «Электромагнитное поле».  *Лабораторные работы*   1. Изучение явления электромагнитной индукции. 2. Наблюдение сплошного и линейчатых спект- ров испускания.   *Темы проектов*  «Развитие средств и способов передачи инфор- мации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анали- за и его применение в науке и технике» | * анализировать результаты эксперимента и де- лать выводы; * работать в группе; * слушать доклады «Развитие средств и спосо- бов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике» |
| **Строение атома и атомного ядра** (20 ч)  Сложный состав радиоактивного излучения, α-, β- и γ-частицы. Модель атома Томсона. Опыты | — Описывать: опыты Резерфорда по обнаруже- нию сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния α-час- |

|  |  |
| --- | --- |
| Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Превращения ядер при радиоак- тивном распаде на примере α-распада радия.  Обозначение ядер химических элементов. Массо- вое и зарядовое числа. Закон сохранения массо- вого числа и заряда при радиоактивных превра- щениях. Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Выбивание α-частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовав- ших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра.  Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы.  Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях. Деление ядра урана. Выделение энер- гии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энер- гии ядер в электрическую энергию. Преимуще- ства и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.  Биологическое действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффи- | тиц строения атома; процесс деления ядра атома урана;   * объяснять суть законов сохранения массово- го числа и заряда при радиоактивных превраще- ниях; * объяснять физический смысл понятий: энер- гия связи, дефект масс, цепная реакция, крити- ческая масса; * применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций; * называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций, условия протекания термоядерной реакции; * называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквива- лентная доза, период полураспада; * рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и прин- ципе действия; * приводить примеры термоядерных реакций; * применять знания к решению задач; * измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; * сравнивать полученный результат с наиболь- шим допустимым для человека значением; * строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; |

*Окончание*

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| циент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ.  Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации. Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.  *Контрольная работа*  по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер».  *Лабораторные работы*   1. Измерение естественного радиационного фона дозиметром. 2. Изучение деления ядра атома урана по фото- графии треков. 3. Изучение треков заряженных частиц по гото- вым фотографиям» (выполняется дома).   *Тема проекта*  «Негативное воздействие радиации (ионизирую- щих излучений) на живые организмы и способы защиты от нее» | * оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; * представлять результаты измерений в виде таблиц; * работать в группе; * слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защи- ты от нее» |

|  |  |
| --- | --- |
| **Строение и эволюция Вселенной** (5 ч)  Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спут- ники), пять планет-карликов, астероиды, коме- ты, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Земля и планеты земной группы.  Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет- гигантов.  Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. Солнце и звез- ды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выде- ляемое при протекании в их недрах термоядер- ных реакций. Стадии эволюции Солнца.  Галактики. Метагалактика. Три возможные мо- дели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверж- дение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла.  *Темы проектов*  «Естественные спутники планет земной группы»,  «Естественные спутники планет-гигантов» | * Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; * называть группы объектов, входящих в Сол- нечную систему; причины образования пятен на Солнце; * приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток; * сравнивать планеты земной группы; плане- ты-гиганты; * анализировать фотографии или слайды пла- нет, фотографии солнечной короны и образова- ний в ней; * описывать фотографии малых тел Солнечной системы; три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; * объяснять физические процессы, происходя- щие в недрах Солнца и звезд; в чем проявляется нестационарность Вселенной; * записывать закон Хаббла; * демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций |
| **Итоговое повторение** (6 ч) | |