

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Дегтярская средняя общеобразовательная школа»
Немецкий национальный район
Алтайский край

«РАССМОТРЕНО»

на заседании педагогического Совета
председатель _____ Г.В. Сусоева
протокол от 28.08.2017 г. № 8

«УТВЕРЖДАЮ»

директор школы
_____ Е.М. Бардаева
приказ от 28.08.2017 г. № ____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ФИЗИКА
7-9 класс (ФГОС)
(базовый уровень)

Перышкин А.В. Физика 7. – М.: ДРОФА, 2017.
Перышкин А.В. Физика 8. – М.: ДРОФА, 2017.
Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9. – М.: ДРОФА, 2017.

Составитель Удовик Александр Николаевич,
высшая кв. категория



Дегтярка 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	4
Планируемые результаты освоения курса.....	6
Межпредметные понятия.....	7
Регулятивные УУД.....	7
Познавательные УУД.....	9
Коммуникативные УУД.....	10
Предметные результаты обучения физике в основной школе.....	12
Физика и ее роль в познании окружающего мира.....	12
Механические явления.....	13
Тепловые явления.....	14
Электромагнитные явления.....	14
Квантовые явления.....	15
Строение и эволюция Вселенной.....	15
Содержание курса.....	17
Физика и ее роль в познании окружающего мира.....	17
Механические явления.....	17
Тепловые явления.....	17
Электромагнитные явления.....	18
Квантовые явления.....	18
Строение и эволюция Вселенной.....	19
Лабораторные работы.....	19
Учебно-методическое обеспечение.....	20
Содержание курса по годам обучения.....	21
7 класс.....	21
8 класс.....	27
9 класс.....	34
Календарно-тематическое планирование.....	42
7 класс.....	42
8 класс.....	нет
9 класс.....	нет

Материально-техническое обеспечение	44
Лист внесения изменений	70

Данная рабочая программа по физике для 7-9 классов соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования на базовом уровне и разработана на основе:

- Основной образовательной программы основного общего образования МБОУ «Дегтярская СОШ»
- Учебного плана на 2017-2018 учебный год МБОУ «Дегтярская СОШ», на основании которого выделено 2 часа в неделю
- Авторской рабочей программы по физике для 7-9 классов Автор Н.В. Филонович, Е.М. Гутник. Издательство «Дрофа».
- УМК А.В. Перышкин «Физика 7-9»

Структура программы соответствует основным требованиям положения МБОУ «Дегтярская СОШ» о рабочей программе (протокол педагогического совета № 8 от 25.08.2016 г)

Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

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

Цели изучения физики в основной школе следующие:

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

Достижение целей обеспечивается решением следующих задач:

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

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

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

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

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

Курс физики 9 класса расширяет и систематизирует знания по физике, полученные учащимися в 7 и 8 классах, поднимая их на уровень законов.

Новым в содержании курса 9 класса является включение астрофизического материала в соответствии с требованиями ФГОС.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностными результатами обучения физике в основной школе являются:

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

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

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

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

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

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

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

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

Межпредметные понятия

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

При изучении физики обучающиеся усваивают приобретенные навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

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

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

Регулятивные УУД

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

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
 - выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
 - ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
 - формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
 - обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
 - обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
 - определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
 - выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
 - выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
 - составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
 - определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
 - описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
 - планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
 - систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
 - отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
 - оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
 - находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
 - работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
 - устанавливая связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
 - сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:
- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
 - анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
 - свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
 - оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

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

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

Познавательные УУД

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

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

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

сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/ результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

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

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

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

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

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

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое

мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

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

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

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

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов)

для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты обучения физики в основной школе

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. *Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется;*
- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернета.

Физика и ее роль в познании окружающего мира

Предметными результатами освоения темы являются:

- понимание физических терминов: тело, вещество, материя;
- умение проводить наблюдения физических явлений;
- измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру;
- определять цену деления шкалы прибора с учетом погрешности измерения;

- понимание роли ученых нашей страны в развитии современной физики и влиянии на технический и социальный прогресс.

Механические явления

Предметными результатами освоения темы являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение, равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой, атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли, способы уменьшения и увеличения давления;
- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, первая космическая 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 Паскаля, закон Архимеда и умение применять их на практике;
- владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей сил, действующих на тело, механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии, давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования 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 несистемных в СИ и наоборот;
- понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, рычага, блока, наклонной 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 ракет-носителей;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

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 (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы;
- владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел, зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;
- понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;
- понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха;
- понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике;
- овладение способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;
- умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения 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 явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока, намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, 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 электромагнитных колебаний, показатели преломления света;
- знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца, закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;
- умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую 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, зависимости 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 расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;
- понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей;
- 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 физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма- частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;
- умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;
- умение измерять мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;
- знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;
- понимание сути экспериментальных методов исследования 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 возрасте Солнечной системы;
- умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира;
- объяснение сути эффекта Х. Доплера; знание формулировки 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 недрах 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-гигантов и находить в них общее и различное.

Выпускник получит возможность научиться:

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

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования – знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

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

- цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, но и на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
- 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, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества 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.

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. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность 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 модель физического тела. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения, и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Равномерное движение по окружности. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. 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 покоя. Трение в природе и технике. *Искусственные спутники Земли¹. Первая космическая скорость.*

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Простые механизмы. Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы. Центр тяжести тела. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, быту и природе. Подвижные и неподвижные блоки. Равенство работ при использовании простых механизмов («золотое правило» механики). Виды равновесия. Коэффициент полезного действия механизма.

Давление. Давление твердых тел. Единицы измерения давления. Способы изменения давления. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Опыт Торричелли. Барометр-анероид, манометр. Атмосферное давление на различных высотах. Гидравлические механизмы (пресс, насос). Поршневой жидкостный 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. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. *Гармонические колебания.* Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс.

Тепловые явления

Строение вещества. Атомы и молекулы. Опыты, доказывающие 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. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.

¹ Курсивом отмечен материал, необязательный для изучения.

Примеры теплопередачи в природе 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. Влажность 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 электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Делимость электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Строение атома. *Напряженность электрического поля*. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. 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 сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание. Правила безопасности при работе с электроприборами.

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. Однородное и неоднородное магнитное поле. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную 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. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Изображение предмета в зеркале. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. Спектрограф и спектроскоп. Типы оптических спектров. *Спектральный анализ*.

Квантовые явления

Строение атомов. Планетарная модель атома. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. опыты Резерфорда.

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Период полураспада. Закон радиоактивного 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 связи 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.

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция 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 погруженное в жидкость тело.
9. Выяснение условий плавания тела в жидкости.
10. Выяснение условия равновесия рычага.
11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.
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 электрической цепи.
17. Измерение силы тока и его регулирование реостатом.
18. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра 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.

Физика. 7-9 классы: рабочая программа к линии УМК А. В. Перышкина, Е. М. Гутник: учебно-методическое пособие /Н. В. Филонович, Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2017. – 76 с

Физика. 7-9 классы: рабочие программы /сост. Е. Н. Тихонова. – 5-е изд., перераб. – М. : Дрофа, 2015. – 400 с.

УМК «Физика. 7 класс»

Физика. 7 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин).

Физика. Методическое пособие. 7 класс (автор Н. В. Филонович).

Физика. Тесты. 7 класс (авторы: Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).

Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 7 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. Дидактические материалы. 7 класс (авторы: Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. Диагностические работы. 7 класс (авторы: В. Шахматова, О. Р. Шефер).

Физика. Сборник вопросов и задач. 7 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

Электронная форма учебника.

УМК «Физика. 8 класс»

Физика. 8 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин).

Физика. Методическое пособие. 8 класс (автор Н. В. Филонович).

Физика. Тесты. 8 класс (автор Н. И. Слепнева).

Физика. Самостоятельные и контрольные работы. 8 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. Дидактические материалы. 8 класс (авторы: Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. Диагностические работы. 8 класс (авторы: В. Шахматова, О. Р. Шефер).

Физика. Сборник вопросов и задач. 8 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

Электронная форма учебника.

УМК «Физика. 9 класс»

Физика. 9 класс. Учебник (авторы: А. В. Перышкин, Е. М. Гутник).

Физика. Методическое пособие. 9 класс (авторы: Е. М. Гутник, О. А. Черникова).

Физика. Тесты. 9 класс (автор Н. И. Слепнева).

Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ

7 класс (70 часов 2 часа в неделю)

Тема	Физика и ее роль в познании окружающего мира (4 часа)
Основное содержание	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.
Контрольные работы Лабораторные работы	№ 1 Определение цены деления измерительного прибора
Темы проектов	«Физические приборы вокруг нас», «Физические явления в художественных произведениях (А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, Е. Н. Носова, Н. А. Некрасова)», «Нобелевские лауреаты в области физики»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - 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 физической науки и называть имена выдающихся ученых; - определять цену деления шкалы измерительного прибора; - представлять результаты измерений в виде таблиц; - записывать результат измерения с учетом погрешности; - работать в группе; - составлять план презентации
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание физических терминов: тело, вещество, материя; - умение проводить наблюдения физических явлений; - измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру; определять цену деления шкалы прибора с учетом погрешности измерения; - понимание роли ученых нашей страны в развитии современной физики и влияния на технический и социальный прогресс.
Тема	Первоначальные сведения о строении вещества (6 часов)
Основное содержание	Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества состоят из отдельных частиц. Молекула — мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела. Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел. Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.

Контрольные работы Лабораторные работы	Зачет по теме «Первоначальные сведения о строении вещества». № 2 Измерение размеров малых тел.
Темы проектов	«Зарождение и развитие научных взглядов о строении вещества», «Диффузия вокруг нас», «Удивительные свойства воды»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; - владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел; - понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов; - умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).
Тема	Взаимодействие тел (23 час)
Основное содержание	<p>Механическое движение. Траектория движения тела, путь. Основные единицы пути в СИ. Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения. Скорость равномерного и неравномерного движения. Векторные и скалярные физические величины. Определение скорости. Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков. Нахождение времени движения тел. Явление инерции. Проявление явления инерции в быту и технике. Изменение скорости тел при взаимодействии. Масса. Масса – мера инертности тела. Инертность – свойство тела. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов. Плотность вещества. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния. Определение массы тела по его объему и плотности, объема тела по его массе и плотности. Изменение скорости тела при действии на него других тел. Сила – причина изменения скорости движения, векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила – мера взаимодействия тел. Сила тяжести. Наличие тяготения между всеми телами. Зависимость силы тяжести от массы тела. Свободное падение тел. Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела - векторная физическая величина. Отличие веса тела от силы тяжести. Сила тяжести на других</p>

	<p>планетах. Изучение устройства динамометра. Измерения сил с помощью динамометра. Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных. Графическое изображение равнодействующей двух сил. Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения.</p>
<p>Контрольные работы Лабораторные работы</p>	<p>Контрольные работы по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества», «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».</p> <p>№ 3 Измерение массы тела на рычажных весах.</p> <p>№ 4 Измерение объема тела.</p> <p>№ 5 Определение плотности твердого тела.</p> <p>№ 6 Градуирование пружины и измерение сил динамометром.</p> <p>№ 7 Выяснение зависимости силы трения скольжения от площади соприкасающихся тел и прижимающей силы.</p>
<p>Темы проектов</p>	<p>«Инерция в жизни человека», «Плотность веществ на Земле и планетах Солнечной системы», «Сила в наших руках», «Вездесущее трение»</p>
<p>Основные виды учебной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 скорости движения тела от его массы; - различать инерцию и инертность тела; - определять плотность вещества; - рассчитывать силу тяжести и вес тела; - выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства); - приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; проявления явления инерции в быту; проявления тяготения в окружающем мире; видов деформации, встречающихся в быту; различных видов трения; - называть способы увеличения и уменьшения силы трения; - рассчитывать равнодействующую двух сил; - переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм; основную единицу массы в т, г, мг; значение плотности из кг/м³ в г/см³; - выражать скорость в км/ч, м/с; - анализировать табличные данные; - работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела; - проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные; - экспериментально находить равнодействующую двух сил; - применять знания к решению задач;

	<ul style="list-style-type: none"> - измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; силу трения с помощью динамометра; - взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела; - пользоваться разновесами; - градуировать пружину; - получать шкалу с заданной ценой деления; - анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; - представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; - работать в группе
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение; - умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны; - 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); - понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука; - владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой; - 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 несистемных в СИ и наоборот; - понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).
Тема	Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 час)
Основное содержание	<p>Давление. Формула для нахождения давления. Единицы давления. Выяснение способов изменения давления в быту и технике. Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры. Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля. Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения. Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне, а жидкостей с разной плотностью – на разных уровнях. Устройство и действие шлюза. Атмосферное давление. Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления. Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах. Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы. Закон Архимеда. Плавание тел. Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт.</p>

Контрольные работы Лабораторные работы	Кратковременные контрольные работы по теме «Давление твердого тела»; «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля». Зачет по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» № 8 Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело. № 9 Выяснение условий плавания тела в жидкости.
Темы проектов	«Тайны давления», «Нужна ли Земле атмосфера», «Зачем нужно измерять давление», «Выталкивающая сила»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры; подтверждающие существование выталкивающей силы; увеличения площади опоры для уменьшения давления; сообщающихся сосудов в быту, применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса, плавания различных тел и живых организмов, плавания и воздухоплавания; - вычислять давление по известным массе и объему, массу воздуха, атмосферное давление, силу Архимеда, выталкивающую силу по данным эксперимента; - выражать основные единицы давления в кПа, гПа; - отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей; - объяснять: давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества, причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково, влияние атмосферного давления на живые организмы, измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли, изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря, причины плавания тел, условия плавания судов, изменение осадки судна; - анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, опыт по передаче давления жидкостью, опыты с ведром Архимеда; - выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, для определения выталкивающей силы; - устанавливать зависимость изменения давления в жидкости и газе с изменением глубины; - сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли; - наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы; - различать манометры по целям использования; - устанавливать зависимость между изменением уровня жидкости в коленах манометра и давлением;— доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело; - указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; - работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; - составлять план проведения опытов; - проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы; - проводить исследовательский эксперимент: по определению зависимости давления от действующей силы, с сообщающимися сосудами, анализировать результаты и делать выводы; - конструировать прибор для демонстрации гидростатического давления; - измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида, давление с помощью манометра; - применять знания к решению задач; - опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости; - работать в группе

Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления; - умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда; - владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда; - понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда; - понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании; - владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).
Тема	Работа и мощность. Энергия (13 часов)
Основное содержание	Механическая работа, ее физический смысл. Мощность – характеристика скорости выполнения работы. Простые механизмы. Рычаг. Условия равновесия рычага. Момент силы – физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Устройство и действие рычажных весов. Подвижный и неподвижный блоки – простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики. Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел. Статика – раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел. Понятие о полезной и полной работе. КПД механизма. Наклонная плоскость. Определение КПД наклонной плоскости. Энергия. Потенциальная энергия. Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. Кинетическая энергия. Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому.
Контрольные работы Лабораторные работы	<p>Зачет по теме «Работа и мощность. Энергия».</p> <p>№ 10. Выяснение условия равновесия рычага.</p> <p>№ 11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.</p>
Темы проектов	«Рычаги в быту и живой природе», «Дайте мне точку опоры, и я подниму Землю»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - вычислять механическую работу, мощность по известной работе, энергию; - выражать мощность в различных единицах; - определять условия, необходимые для совершения механической работы; плечо силы; центр тяжести плоского тела; - анализировать мощности различных приборов; опыты с подвижным и неподвижным блоками; КПД различных механизмов; - применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем и перемещение груза; - сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков; - устанавливать зависимость между механической работой, силой и пройденным путем; между работой и энергией; - приводить примеры: иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; применения неподвижного и подвижного блоков на практике; различных видов равновесия, встречающихся в быту; тел, обладающих одновременно и кинетической, и потенциальной энергией; превращения энергии из одного вида в другой;— работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы; - устанавливать опытным путем, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной; вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела;

	<ul style="list-style-type: none"> - проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; правило моментов; - работать в группе; - применять знания к решению задач; - демонстрировать презентации; - выступать с докладами; - участвовать в обсуждении докладов и презентаций
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой; - умение измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию; - владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага; - понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии; - понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании; - владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).
Тема	Резервное время (3 часа)
Основное содержание	
Контрольные работы Лабораторные работы	Итоговая контрольная работа
Темы проектов	
Основные виды учебной деятельности	
Предметные результаты	

8 класс (70 часов 2 часа в неделю)

Тема	Тепловые явления (23 часа)
Основное содержание	<p>Тепловое движение. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Превращение энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела. Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом. Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи. Теплопроводность. Различие теплопроводностей различных веществ. Конвекция в жидкостях и газах. Объяснение конвекции. Передача энергии излучением. Особенности видов теплопередачи. Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении. Устройство и применение калориметра. Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение внутренней энергии в механическую. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе. Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление и отвердевание. Температура плавления. График</p>

	<p>плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации. Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации. Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр. Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС. Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя.</p>
<p>Контрольная работа Лабораторные работы</p>	<p>Контрольные работы по теме «Тепловые явления»; по теме «Агрегатные состояния вещества».</p> <p>№ 1. Определение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.</p> <p>№ 2. Определение удельной теплоемкости твердого тела.</p> <p>№ 3. Определение относительной влажности воздуха.</p>
<p>Темы проектов</p>	<p>«Теплоемкость веществ, или Как сварить яйцо в бумажной кастрюле», «Несгораемая бумажка, или Нагревание в огне медной проволоки, обмотанной бумажной полоской», «Тепловые двигатели, или Исследование принципа действия тепловой машины на примере опыта с анилином и водой в стакане», «Виды теплопередачи в быту и технике (авиации, космосе, медицине)», «Почему оно все электризуется, или Исследование явлений электризации тел»</p>
<p>Основные виды учебной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Различать тепловые явления, агрегатные состояния вещества; - анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул, табличные данные, график плавления и отвердевания; - наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; - приводить примеры: превращения энергии при подъеме тела и при его падении, механической энергии во внутреннюю; изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи; теплопередачи путем теплопроводности, конвекции и излучения; применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ; экологически чистого топлива; подтверждающие закон сохранения механической энергии; агрегатных состояний вещества; явлений природы, которые объясняются конденсацией пара; использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека; применения ДВС на практике; применения паровой турбины в технике; процессов плавления и кристаллизации веществ; - объяснять: изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории; физический смысл: удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты парообразования; результаты эксперимента; процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений; особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; понижение температуры жидкости при испарении; принцип работы и устройство ДВС; - экологические проблемы использования ДВС и пути их решения; устройство и принцип работы паровой турбины; - классифицировать: виды топлива по количеству теплоты, выделяемой при сгорании; приборы для измерения влажности воздуха; - перечислять способы изменения внутренней энергии; - проводить опыты по изменению внутренней энергии;

	<ul style="list-style-type: none"> - проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ; по изучению плавления, испарения и конденсации, кипения воды; - сравнивать виды теплопередачи; КПД различных машин и механизмов; - устанавливать зависимость между массой тела и количеством теплоты; зависимость процесса плавления от температуры тела; - рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении, выделяющееся при кристаллизации, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы; - применять знания к решению задач; - определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; - определять удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением; - измерять влажность воздуха; - представлять результаты опытов в виде таблиц; - анализировать причины погрешностей измерений; - работать в группе; - выступать с докладами, демонстрировать презентации
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы; - умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха; - владение экспериментальными методами исследования: зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества; - понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании; - понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике; - овладение способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).
Тема	Электрические явления (29 часов)
Основное содержание	<p>Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Устройство электроскопа. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи. Делимость электрического заряда. Электрон – частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы. Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда. Деление веществ по способности проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Условные обозначения, применяемые на схемах электрических</p>

	<p>цепей. Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока. Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии. Направление электрического тока. Сила тока. Интенсивность электрического тока. Формула для определения силы тока. Единицы силы тока. Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напряжения. Измерение напряжения вольтметром. Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Электрическое сопротивление. Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электрического сопротивления. Зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Закон Ома для участка цепи. Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата в цепь. Последовательное соединение проводников. Сопротивление последовательно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. Параллельное соединение проводников. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соединении. Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности тока. Формула для вычисления работы электрического тока через мощность и время. Единицы работы тока, используемые на практике. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого проводником при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор. Емкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица емкости конденсатора. Различные виды ламп, используемые в освещении. Устройство лампы накаливания. Тепловое действие тока. Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители.</p>
<p>Контрольные работы Лабораторные работы</p>	<p>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». № 4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках. № 5. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи. № 6. Измерение силы тока и его регулирование реостатом. № 7. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра. № 8. Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.</p>
<p>Темы проектов</p>	<p>«Почему оно все электризуется, или Исследование явлений электризации тел», «Электрическое поле конденсатора, или Конденсатор и шарик от настольного тенниса в пространстве между пластинами конденсатора», «Изготовление конденсатора», «Электрический ветер», «Светящиеся слова», «Гальванический элемент», «Строение атома, или Опыт Резерфорда»</p>
<p>Основные виды учебной деятельности</p>	<p>- Объяснять: взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов; опыт Иоффе-Милликена; электризацию 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 действия тока; существование проводников, полупроводников и диэлектриков на основе знаний строения атома; зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени; причину возникновения сопротивления; нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; назначение источников электрического тока и конденсаторов в технике; - анализировать табличные данные и графики; причины короткого замыкания; - проводить исследовательский эксперимент по взаимодействию заряженных тел;</p>

- обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле;
- пользоваться электроскопом, амперметром, вольтметром, реостатом;
- определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу; цену деления шкалы амперметра, вольтметра;
- доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд;
- устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на не наэлектризованное при соприкосновении; зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, работы электрического тока от напряжения, силы тока и времени, напряжения от работы тока и силы тока;
- приводить примеры: применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода; источников электрического тока; химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике; применения последовательного и параллельного соединения проводников;
- обобщать и делать выводы о способах электризации тел; зависимости силы тока и сопротивления проводников; значении силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; о работе и мощности электрической лампочки;
- рассчитывать: силу тока, напряжение, электрическое сопротивление; силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников; работу и мощность электрического тока; количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля-Ленца; емкость конденсатора; работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора;
- выражать силу тока, напряжение в различных единицах; единицу мощности через единицы напряжения и силы тока; работу тока в Вт·ч; кВт·ч;
- строить график зависимости силы тока от напряжения;
- классифицировать источники электрического тока; действия электрического тока; электрические приборы по потребляемой ими мощности; лампочки, применяемые на практике;
- различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи; лампы по принципу действия, используемые для освещения, предохранители в современных приборах;
- исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника;
- чертить схемы электрической цепи;
- собирать электрическую цепь;
- измерять силу тока на различных участках цепи;
- анализировать результаты опытов и графики;
- пользоваться амперметром, вольтметром; реостатом для регулирования силы тока в цепи;
- измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра; мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы;
- представлять результаты измерений в виде таблиц;
- обобщать и делать выводы о зависимости силы тока и сопротивления проводников;
- работать в группе;
- выступать с докладом или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «История развития электрического освещения», «Использование теплового действия электрического тока в устройстве теплиц и инкубаторов», «История создания конденсатора», «Применение аккумуляторов»; изготовить лейденскую банку

Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока; - умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление; - владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала; - понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца; - понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании; - владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).
Тема	Электромагнитные явления (5 часов)
Основное содержание	Магнитное поле. Установление связи между электрическим током и магнитным полем. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии магнитного поля. Магнитное поле катушки с током. Способы изменения магнитного действия катушки с током. Электромагниты и их применение. Испытание действия электромагнита. Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Объяснение причин ориентации железных опилок в магнитном поле. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока.
Контрольные работы Лабораторные работы	Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления». № 9. Сборка электромагнита и испытание его действия. № 10. Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).
Темы проектов	«Постоянные магниты, или Волшебная банка», «Действие магнитного поля Земли на проводник с током (опыт с полосками металлической фольги)»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Выявлять связь между электрическим током и магнитным полем; - объяснять: связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике; устройство электромагнита; возникновение магнитных бурь, намагничивание железа; взаимодействие полюсов магнитов; принцип действия электродвигателя и области его применения; - приводить примеры магнитных явлений, использования электромагнитов в технике и быту; - устанавливать связь между существованием электрического тока и магнитным полем, сходство между катушкой с током и магнитной стрелкой; - обобщать и делать выводы о расположении магнитных стрелок вокруг проводника с током, о взаимодействии магнитов; - называть способы усиления магнитного действия катушки с током; - получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов; - описывать опыты по намагничиванию веществ; - перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми; - применять знания к решению задач;

	<ul style="list-style-type: none"> - собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); - определять основные детали электрического двигателя постоянного тока; - работать в группе
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током; - владение экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).
Тема	Световые явления (10 часов)
Основное содержание	Источники света. Естественные и искусственные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Плоское зеркало. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отражение света. Оптическая плотность среды. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред. Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза.
Контрольная работа Лабораторные работы	Кратковременная контрольная работа по теме «Законы отражения и преломления света». № 11. Изучение свойств изображения в линзах.
Темы проектов	«Распространение света, или Изготовление камеры-обскуры», «Мнимый рентгеновский снимок, или Цыпленок в яйце»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света; - объяснять образование тени и полутени; восприятие изображения глазом человека; - проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени; по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду; - обобщать и делать выводы о распространении света, отражении и преломлении света, образовании тени и полутени; - устанавливать связь между движением Земли, Луны и Солнца и возникновением лунных и солнечных затмений; между движением Земли и ее наклоном со сменой времен года с использованием рисунка учебника; - находить Полярную звезду в созвездии Большой Медведицы; - определять положение планет, используя подвижную карту звездного неба; какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение; - применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; - строить изображение точки в плоском зеркале; изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: $F > d$; $2F < d$; $F < d < 2F$; изображение в фотоаппарате; - работать с текстом учебника; - различать линзы по внешнему виду, мнимое и действительное изображения; - применять знания к решению задач; - измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; - анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; - работать в группе; - выступать с докладами или слушать доклады, подготовленные с использованием презентации: «Очки, дальнозоркость и

	близорукость», «Современные оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп, телескоп, применение в технике, история их развития»
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света; - умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы; - владение экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало; - понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света; - различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).
Тема	Резервное время (3 часа)
Основное содержание	
Контрольные работы Лабораторные работы	Итоговая контрольная работа
Темы проектов	
Основные виды учебной деятельности	
Предметные результаты	

9 класс (70часов 2 часа в неделю)

Тема	Законы взаимодействия и движения (23 часа)
Основное содержание	<p>Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета. Перемещение. Различие между понятиями «путь» и «перемещение». Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения. Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Прямолинейное равноускоренное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Закономерности, присущие прямолинейному равноускоренному движению без начальной скорости. Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе). Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении векторов начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость. Закон всемирного тяготения и условия его применимости. Гравитационная постоянная. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Виды трения: трение покоя, трение скольжения, трение качения. Формула для расчета силы трения скольжения. Примеры полезного проявления трения. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. Импульс тела.</p>

	Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.
Контрольная работа Лабораторные работы	Контрольная работа по теме «Законы взаимодействия и движения тел». № 1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости. № 2. Измерение ускорения свободного падения.
Темы проектов	«Экспериментальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел», «История развития искусственных спутников Земли и решаемые с их помощью научно-исследовательские задачи»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; - наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение тележки с капельницей; движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; - наблюдать и объяснять полет модели ракеты; - обосновывать возможность замены тела его моделью – материальной точкой – для описания движения; - приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя определить, если вместо перемещения задан пройденный путь; равноускоренного движения, прямолинейного и криволинейного движения тел, замкнутой системы тел; примеры, поясняющие относительность движения, проявления инерции; - определять модули и проекции векторов на координатную ось; - записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме; - записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела; для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; для расчета силы трения скольжения, работы силы, работы сил тяжести и упругости, потенциальной энергии поднятого над землей тела, потенциальной энергии сжатой пружины; - записывать в виде формулы: второй и третий законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии; - доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; - строить графики зависимости $v_x = v_x(t)$; - по графику зависимости $v_x(t)$ 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 вычислений в виде таблиц и графиков; - работать в группе
Предметные результаты	- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;

	<ul style="list-style-type: none"> - знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; первая космическая 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; - понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и умение применять их на практике; - умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей; - умение измерять: мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).
Тема	Механические колебания и волны. Звук (12 часов)
Основное содержание	<p>Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Гармонические колебания. Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике. Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. Источники звука – тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц – 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука – от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. Наличие среды – необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.</p>
Контрольные работы Лабораторные работы	<p>Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны. Звук».</p> <p>№ 3. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.</p>
Темы проектов	<p>«Определение качественной зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины»,</p> <p>«Определение качественной зависимости периода колебаний нитяного (математического) маятника от величины ускорения свободного падения», «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине»</p>
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Определять колебательное движение по его признакам; - приводить примеры колебаний, полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних, источников звука; - описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников, механизм образования волн; - записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний; взаимосвязи величин, характеризующих упругие волны; - объяснять: причину затухания свободных колебаний; в чем заключается явление резонанса; наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты; почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры; - называть: условие существования незатухающих колебаний; физические величины, характеризующие упругие волны; диапазон частот звуковых волн; - различать поперечные и продольные волны;

	<ul style="list-style-type: none"> - приводить обоснования того, что звук является продольной волной; - выдвигать гипотезы: относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости – от амплитуды колебаний источника звука; о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; - применять знания к решению задач; - проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от m и k; - измерять жесткость пружины; - проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; - представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; - работать в группе; - слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения»; - слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо; - знание и способность давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, тембр, громкость звука, скорость звука; физических моделей: гармонические колебания, математический маятник; - владение экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.
Тема	Электромагнитное поле (16 часов)
Основное содержание	<p>Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример – гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии. Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны – необходимые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование высокочастотных колебаний. Интерференция и дифракция света. Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения – фотоны (кванты). Явление</p>

	дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптических спектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Закон Кирхгофа. Атомы – источники излучения и поглощения света. Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.
Контрольные работы Лабораторные работы	№ 4. Изучение явления электромагнитной индукции. № 5. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.
Темы проектов	«Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током; - наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, и делать выводы; - наблюдать: взаимодействие алюминиевых колец с магнитом, явление самоиндукции; опыт по излучению и приему электромагнитных волн; свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; сплошной и линейчатые спектры испускания; - формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика, правило Ленца; - определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля; направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, знак заряда и направление движения частицы; - записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы 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 отношению к линиям магнитной индукции; различия между вихревым электрическим и электростатическим полями; - применять правило буравчика, правило левой руки; правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока; - рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении; о принципах радиосвязи и телевидения; - называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния, различные диапазоны электромагнитных волн, условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; - объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; - проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; - анализировать результаты эксперимента и делать выводы; - работать в группе; - слушать доклады «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней», «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»
Предметные результаты	- понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;

	<ul style="list-style-type: none"> - знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, 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 электромагнитных колебаний, показатели преломления света; - знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора; - знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф; - понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей.
Тема	Строение атома и атомного ядра (11 часов)
Основное содержание	Сложный состав радиоактивного излучения, α -, β - и γ -частицы. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Превращения ядер при радиоактивном распаде на примере α -распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях. Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона. Выбивание α -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы. Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях. Модель процесса деления ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Биологическое действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации. Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии и перспективы ее использования. Источники энергии Солнца и звезд.
Контрольная работа Лабораторные работы	Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер». № 6. Измерение естественного радиационного фона дозиметром. № 7. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков. № 8. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям (выполняется дома).
Темы проектов	«Негативное воздействие радиации (ионизирующих излучений) на живые организмы и способы защиты от нее»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Описывать: опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния α-частиц строения атома; процесс деления ядра атома урана; - объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; - объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс, цепная реакция, критическая масса; - применять законы сохранения массового числа и заряда при записи уравнений ядерных реакций; - называть условия протекания управляемой цепной реакции, преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций, условия протекания термоядерной реакции; - называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; - рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия; - приводить примеры термоядерных реакций;

	<ul style="list-style-type: none"> - применять знания к решению задач; - измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; - сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; - строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; - оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; - представлять результаты измерений в виде таблиц; - работать в группе; - слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защиты от нее»
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения; - знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; - умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах; - умение измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром; - знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения; - понимание сути экспериментальных методов исследования частиц; - умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).
Тема	Строение и эволюция Вселенной (5 часов)
Основное содержание	Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Земля и планеты земной группы. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов. Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. Солнце и звезды: слоистая (зональная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд – тепло, выделяемое при протекании в их недрах термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла.
Контрольные работы Лабораторные работы	
Темы проектов	«Естественные спутники планет земной группы», «Естественные спутники планет-гигантов»
Основные виды учебной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; - называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; причины образования пятен на Солнце; - приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток; - сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты; - анализировать фотографии или слайды планет, фотографии солнечной короны и образований в ней; - описывать фотографии малых тел Солнечной системы; три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом;

	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; в чем проявляется нестационарность Вселенной; - записывать закон Хаббла; - демонстрировать презентации, участвовать в обсуждении презентаций
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> - представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы; - умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы; - знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет); - сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное; - объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом.
Тема	Повторение (3 часа)
Основное содержание	
Контрольные работы Лабораторные работы	Итоговая контрольная работа
Темы проектов	
Основные виды учебной деятельности	
Предметные результаты	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс (70 часов 2 часа в неделю)

№ урока	Планируемая дата проведения	Тема урока	Кол-во часов	Примечание
		Введение (4 часа).		
001.00.01		Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты.	1	
002.00.02		Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений.	1	
003.00.03		Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора».	1	
004.00.04		Физика и техника.	1	
		Глава 1. Первоначальные сведения о строении вещества (6 часов).		
005.01.01		Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение.	1	
006.01.02		Лабораторная работа № 2 «Определение размеров малых тел».	1	
007.01.03		Движение молекул.	1	
008.01.04		Взаимодействие молекул.	1	
009.01.05		Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.	1	
010.01.06		Зачет по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».	1	
		Глава 2. Взаимодействие тел (23 часа).		
011.02.01		Механическое движение. Равномерно и неравномерное движение.	1	
012.02.02		Скорость. Единицы скорости.	1	
013.02.03		Расчет пути и времени движения.	1	
014.02.04		Инерция.	1	
015.02.05		Взаимодействие тел.	1	
016.02.06		Масса тел. Единицы массы. Измерение массы тела на весах.	1	
017.02.07		Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела на рычажных весах».	1	
018.02.08		Плотность.	1	
019.02.09		Лабораторная работа № 4 «Измерение объема тела». Лабораторная работа № 5 «Определение плотности тела».	1	
020.02.10		Расчет массы и объема тела по его плотности.	1	
021.02.11		Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».	1	
022.02.12		Контрольная работа по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества».	1	
023.02.13		Сила. Явление тяготения. Сила тяжести.	1	
024.02.14		Сила упругости. Закон Гука.	1	
025.02.15		Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела.	1	
026.02.16		Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет.	1	
027.02.17		Динамометр. Лабораторная работа № 6 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».	1	
028.02.18		Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.	1	
029.02.19		Сила трения. Трение покоя.	1	

030.02.20	Трение в природе и технике. Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы».	1	
031.02.21	Решение задач по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».	1	
032.02.22	Контрольная работа по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил».	1	
033.02.23	Зачет по теме «Взаимодействие тел»	1	
	Глава 3. Давление твердых тел, жидкостей и газов (21 час).		
034.03.01	Давление. Единицы давления.	1	
035.03.02	Способы уменьшения и увеличения давления.	1	
036.03.03	Давление газа.	1	
037.03.04	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.	1	
038.03.05	Давление в жидкости и газе. Расчет давления на дно и стенки сосуда.	1	
039.03.06	Решение задач. Кратковременная контрольная работа по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля».	1	
040.03.07	Сообщающиеся сосуды.	1	
041.03.08	Вес воздуха. Атмосферное давление.	1	
042.03.09	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли.	1	
043.03.10	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах.	1	
044.03.11	Манометры. Поршневой жидкостный насос.	1	
045.03.12	Гидравлический пресс.	1	
046.03.13	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело.	1	
047.03.14	Закон Архимеда.	1	
048.03.15	Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».	1	
049.03.16	Плавание тел.	1	
050.03.17	Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел».	1	
051.03.18	Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тел в жидкости».	1	
052.03.19	Плавание судов. Воздухоплавание.	1	
053.03.20	Решение задач по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание».	1	
054.03.21	Зачет по теме «Давление твердых тел жидкостей и газов».	1	
	Глава 4. Работа и мощность. Энергия (16 часов).		
055.04.01	Механическая работа. Единицы работы.	1	
056.04.02	Мощность. Единицы мощности.	1	
057.04.03	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.	1	
058.04.04	Момент силы.	1	
059.04.05	Рычаги в технике, быту и природе. Лабораторная работа № 10 «Выяснение условия равновесия рычага».	1	

060.04.06	Блоки. «Золотое правило механики».	1	
061.04.07	Решение задач по теме «Условие равновесия рычага».	1	
062.04.08	Центр тяжести тела.	1	
063.04.09	Условия равновесия тел.	1	
064.04.10	Коэффициент полезного действия. Лабораторная работа № 11 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».	1	
065.04.11	Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия.	1	
066.04.12	Преобразование одного вида механической энергии в другой.	1	
067.04.13	Зачет по теме «Работа и мощность. Энергия».	1	
068.04.14	Повторение.	1	
069.04.15	Итоговая контрольная работа.	1	
070.04.16	Обобщение.	1	

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

нумерация уроков состоит из трех чисел, разделенных точкой: первое число - номер урока по физике, второе число - номер темы (раздела), последнее число - номер урока по теме.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

Оборудование учебного кабинета:

- ✓ посадочные места учащихся;
- ✓ рабочее место преподавателя;
- ✓ рабочая доска;
- ✓ наглядные пособия (учебники, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ).

Технические средства обучения:

- ✓ ПК,
- ✓ Интерактивная доска.

Материально-техническое обеспечение

№	Наименования объектов и средств	Педагогическое описание	Технические характеристики	Состав комплекта	Кол-во на 25 уч.		Примечание
					Осн. шк.	Ст. шк.	
Общее и вспомогательное оборудование							
	Комплект электроснабжения кабинета физики	Предназначен для электроснабжения лабораторных столов переменным напряжением 42 В	Напряжение питания 220 В; выходное напряжение 42 В, три выхода по 10 А каждый.	Щит электрический – 1 шт.; розетка эл. 36(42) В – 30 шт.; монтажный провод – 100 м.	1	1	+
	Система затемнения кабинета	Создает условия для проведения ряда опытов, в первую очередь, по оптике, требующих низкой освещенности	Специальная ткань из светонепроницаемого материала. Может быть реализована электрическая система опускания и подъема штор. Пульт управления находится возле демонстрационного стола (может быть беспроводным)	Шторы (по числу окон); электромеханическая система зашторивания; пульт управления	1	1	+
	Штатив универсальный физический	Служит для установки различного лабораторного оборудования и принадлежностей	Элементы крепления должны быть сделаны из стали. Пара стержней 750 мм должны вкручиваться один в другой, чтобы обеспечить общую высоту 1,5 м. Основание должно быть устойчивым (масса не менее 1 кг, расстояние от оси стержня до края опоры не менее 10 см)	Чугунная тренога – 2 шт.; стальной стержень-стойка длиной 750 и 500 мм и диаметром 14 мм – по 2 шт.; стальные стержни с изолирующими наконечниками – 2 шт.; муфты стальные для крепления стержней во взаимно перпендикулярном положении – 2 шт.; муфта с шаровой опорой для крепления стержней под произвольным углом – 1 шт.; муфта с шаровой опорой для крепления различных стеклянных сосудов и трубок – 1 шт.; малые муфты с зажимными винтами и крючками для подвешивания различных деталей – 4 шт.; струбцина стальная – 1 шт.	2	2	+

	Столики подъемные	Предназначены для демонстрации приборов, установок, учебно-наглядных пособий и для монтажа элементов приборов на различной высоте	Столик подъемный с поверхностью 200x200 мм. Оснащен механизмом, позволяющим плавно изменять положение его верхней платформы в пределах от 10 до 40 см.		2	2	+
Общее и вспомогательное оборудование// ПРИБОРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ							
	Весы учебные с гириями	Предназначены для измерения массы тел при выполнении учащимися фронтальных лабораторных работ	Предел измерения – 200 г. Чувствительность – 0,01 г. Чашки выполнены из пластмассы, плоские, диаметром 10 см с бортиками около 5 мм	Коробка-основание, съемное коромысло со стрелкой и серьгами, две складные чашки с дужками, стержень, набор из 17 гирь и пинцет	13	13	+
	Набор геометрических измерительных инструментов лабораторный	Служит для измерения линейных размеров и углов при выполнении лабораторных работ		Линейка 30 см, угольник, транспортир	13	13	-
	Источник постоянного и переменного тока лабораторный	Применяется для обеспечения электропитанием учебных приборов и установок при проведении лабораторных работ	Питание от сети переменного тока 42 В ± 10% частотой 50–60 Гц; потребляемая мощность не более 10 Вт; выходное напряжение по переменному/постоянному току – 4 В; максимальная нагрузка по переменному/постоянному току – 2 А; прибор имеет защиту от короткого замыкания.		13	13	+
	Штангенциркуль	Предназначен для точного измерения малых размеров	Точность измерения 0,1 мм. Пределы измерения – 0–10 см		5		-
	Мультиметр цифровой универсальный	Универсальный прибор для измерения электрических величин. Предназначен для обучения использованию бытовых электроизмерительных приборов. Может применяться в паре с аналоговыми измерителями в лабораторных работах, требующих одновременной фиксации нескольких электрических величин	Трехразрядный индикатор; Постоянное напряжение 1 мВ–500 В; Переменное напряжение 0,1 В–500 В; Постоянный ток 0,1 мА – 10 А; Переменный ток 1 мА – 10 А; Сопротивление 0,1 Ом – 2 МОм		13	13	-
	Лента измерительная (рулетка)	Предназначена для проведения измерений и разметки при выполнении лабораторных работ	Узкая лента, выполненная из металла, автоматически убирающаяся в пластиковый корпус. Длина ленты 2 м. Цена деления 1 мм, оцифровка через 1 см		13	13	+
	Термометр лабораторный	Предназначен для измерения температуры при выполнении работ по разным разделам курса физики	Термометр спиртовой. Предел измерения от 0 до 100 °С с точностью до 1 °С		13	13	+
	Штатив лабораторный	Является вспомогательным учебным оборудованием для сборки установок, закрепления различных приборов, лабораторной посуды при проведении учащимися лабораторных опытов по физике	Устойчивое основание, высота стойки не менее 50 см, надежные крепления всех элементов	Подставка – 1 шт., стержень – 1 шт., муфта в сборе – 3 шт., лапка в сборе – 1 шт., кольцо – 2 шт.	13	13	+
	Амперметр лабораторный	Предназначен для измерения постоянного тока в лабораторных работах по электричеству	Пределы измерений: от 0 до 2 А. Основная погрешность прибора не должна превышать ±2% от верхнего предела шкалы. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе размером не более 80x100x50мм и рассчитан для работы в горизонтальном положении. На лицевую сторону корпуса прибора выведены две клеммы и корректор для установки стрелки на нуль шкалы.		13		+

	Вольтметр лабораторный	Предназначен для измерения напряжения в цепях постоянного тока в лабораторных работах по электричеству	Пределы измерений: от 0 до 6 В. Основная погрешность прибора не должна превышать $\pm 2\%$ от верхнего предела шкалы. Прибор стрелочный магнитоэлектрической системы, имеет равномерную шкалу с ценой деления 0,2 В. Прибор выполнен в пластмассовом корпусе размером не более 80x100x50мм и рассчитан для работы в горизонтальном положении. На лицевую сторону корпуса прибора выведены две клеммы и корректор для установки стрелки на нуль шкалы.		13		+
	Динамометр лабораторный	Предназначен для измерения силы при проведении лабораторных работ	Пружинный динамометр с пределом измерения 4Н (5Н). Цена деления – 0,1Н		13		+
	Дозиметр бытовой	Предназначен для измерения радиоактивного фона и приобретения навыков использования бытового дозиметра (При наличии цифрового варианта не приобретается)	Подсчитывает количество гамма и бета-частиц с помощью счетчика Гейгера-Мюллера в течение 20–40 с и индицирует показания в мкЗв/час или мкР/час на жидкокристаллическом дисплее. Регистрация каждой частицы сопровождается звуковым сигналом		13	13	-
	Дугообразный магнит лабораторный	Используется при проведении лабораторных работ	Изготовлен из стали сечением 10x20 мм. Расстояние между полюсами магнита не менее 45 мм. Северный полюс магнита помечен цветом или точкой	Магнит, упаковочная коробка	13		+
	Редкоземельные магниты	Используются при проведении лабораторных работ для изучения вихревых токов	Создают сильное магнитное поле. Выполнены в виде шайбы диаметром 20–30 мм толщиной 5–10 мм	Магнит – 2 шт., упаковочная коробка		13	+
	Измерительный цилиндр (мензурка)	Предназначен для измерения объемов жидкостей и твердых тел	Изготовлен из небьющегося прозрачного материала; вместимость не менее 100 мл, цена деления 1 мл; внутренний диаметр 22–25 мм		13		+
	Калориметр	Применяется в лабораторных работах при изучении явлений теплообмена	Состоит из пары стаканов, один из которых легко вставляется в другой. Внешний стакан изготавливается из пластика, внутренний из алюминия. Внешний стакан высотой 90–120 мм, толщина стенки 2–3 мм, диаметр внутреннего стакана 50–70 мм, масса алюминиевого стакана не более 50 г	2 стакана: внутренний и внешний	13	13	+
	Модель электродвигателя постоянного тока	Предназначена для проведения фронтальных лабораторных работ: по измерению мощности и КПД электродвигателя, а также по изучению его устройства и принципа действия.	Действующая модель. Электропитание – источник постоянного тока 4В, 1А. Состоит из двухполюсного статора и трехполюсного ротора с коллектором		13		+
	Набор ареометров	Предназначены для измерения плотности жидкости и изучения принципа работы ареометра	Позволяют измерить плотность жидкости в интервале от 0,70 до 1 г/см ³ и от 1 до 1,40 г/см ³ с погрешностью, не большей 0,01 г/см ³ . Длина ареометра не более 30 см.	Пара ареометров в футлярах	13		-
	Набор веществ для исследования плавления и отвердевания	Предназначен для проведения фронтальных лабораторных работ и работ физического практикума по исследованию закономерностей перехода веществ из жидкого состояния в твердое, измерению температуры кристал-	Используются образцы веществ, отличающихся особенностями фазового перехода «жидкость – твердое тело». Масса каждого образца 5 г. Рабочий диапазон температуры 35–70 °С; Температуры кристаллизации	Образцы трех веществ. Руководство по выполнению экспериментов	13		+

		лизации	веществ не превышают 60 °С				
	Набор калориметрических тел	Предназначен для выполнения фронтальных лабораторных работ по изучению теплообмена	Состоит из цилиндров одинакового размера: из стали, латуни и алюминия. Диаметр цилиндра 18–20 мм, высота 40 мм. Сверху цилиндров имеется небольшой крючок	Три цилиндра	13	+	
	Набор по электричеству лабораторный	Предназначен для проведения лабораторных работ по электромагнетизму	Питание от источника постоянного тока напряжением 4В.	Лампа на подставке с колпачком (2 шт.), резистор проволочный (2 шт.), резистор переменный (потенциометр), ключ, кювета с электродами, катушка-моток, магнит полосовой (2 шт.), компас, соединительные провода (8 шт.), электродвигатель	13	13	+
	Набор по гидростатике лабораторный	Предназначен для проведения лабораторных опытов по гидростатике, молекулярной физике и тепловым явлениям в средней школе, а также для проведения работ физического практикума "Опытная проверка закона Бойля-Мариотта", "Измерение атмосферного давления".	Диаметры трубок, шлангов и других соединяемых частей должны соответствовать друг другу и позволять быстро собирать различные экспериментальные установки	Коллектор – 1 шт. Комплект трубок и гибких шлангов Шкала манометрическая с держателем – 1 шт. Кран воздушный – 1 шт. Тройник пластмассовый – 1 шт. Комплект пробок Воронка – 1 шт. Шприц одноразовый 20 мл – 1шт. Методические рекомендации – 1 шт.	13		-
	Набор по изучению преобразования энергии, работы и мощности	Предназначен для практического изучения процессов производства, передачи и использования энергии. Знакомит учащихся с источниками, способами преобразования и сохранения энергии, а также с соотношениями между энергией, работой и мощностью	Выполнен в виде конструктора. Позволяет легко и быстро соединять элементы, не пользуясь инструментами и приспособлениями. Основной материал элементов – пластмасса	Электродвигатели; электрические конденсаторы; детали для сборки моделей автомобилей; комплект технологических карт с пошаговыми инструкциями для построения моделей; методическое пособие для учителя	13		-
	Набор по механике лабораторный	Предназначен для изучения количественных закономерностей в лабораторных работах по статике и динамике прямолинейного движения, включая равноускоренное движение по наклонному желобу	Электронный секундомер измеряет интервалы времени (от 0 до 100 с) с точностью до 0,01 с, включается и выключается с помощью двух датчиков с магнитоуправляемыми контактами. Длина рейки не менее 50 см	Направляющая рейка 1 шт. Каретка 1 шт. Секундомер с двумя датчиками 1 шт. Стойка штатива 1 шт. Основание штатива 1шт. Муфта с двумя винтами 1 шт. Кронштейн желоба 1шт. Желоб дугообразный 1шт. Рычаг с осью и двумя балансирными 1шт. Блок неподвижный 1 шт. Блок подвижный 1шт. Коврик пластиковый 1 шт. Груз 4 шт. Шарик стальной 1шт. Крючок для подвески груза к рычагу 2шт. Лист копировальной бумаги 1шт. Нить на каркасе 1шт. Паспорт набора 1 шт.	13	13	+
	Набор по электролизу лабораторный	Предназначен для демонстраций и проведения фронтальных лабораторных работ по электролизу, электропроводности и гальваническим элементам	Конструкция прибора позволяет легко менять электроды. Площадь поверхности электродов не менее 40 кв. см. Емкость для электролита сделана из прозрачного пластика, устойчивого к воздействию слабых растворов кислот и щелочей	1. Крепление для электродов (крышка) с парой универсальных зажимов – 1 шт.; 2. Медная пластина – 1 шт.; 3. Цинковая пластина – 1 шт.; 4. Графитовый электрод – 2 шт.; 5. Свинцовый электрод – 2 шт.; 6. Емкость для электролита – 1 шт.	13		+

	Набор по оптике лабораторный	Предназначены для проведения лабораторных работ по геометрической и волновой оптике, сборки моделей оптических устройств	Линзы диаметром не менее 20 мм, фокусным расстоянием не более 20 см, поляриод диаметром не менее 20 мм	Линза сферическая (3 шт.), поляриод (2 шт.), дифракционная решетка, плоский полупрозрачный линдр прозрачный, плоскопараллельная пластинка со скошенными гранями, плоское зеркало, вогнутое зеркало, экран с прорезью, лимб, лампа с колпачком, кювета с прозрачными стенками, соединительные провода, держатель оптических элементов (3 шт.)	13	13	+
	Набор пружин с различной жесткостью	Используется при выполнении лабораторных экспериментов по механике: "Свободные колебания под действием силы тяжести и упругости", "Гармонические колебания", "Период колебаний пружинного маятника", "Измерение жесткости пружины", "Изучение колебаний пружинного маятника"	Две пружины в наборе должны обладать одинаковой жесткостью, каждая пружина должна иметь кольцо для крепления в штативе и крючок для крепления грузов, жесткость пружин от 2 до 60 Н/м, длина пружин не менее 40 мм и не более 100 мм	Не менее 4 пружин	13	13	-
	Проволока высокоомная на колодке	Предназначена для лабораторных экспериментов по определению удельного сопротивления проводника	Геометрические параметры проволоки (длина и диаметр) должны быть доступны для непосредственного измерения. Напряжение подключения – 4 В. В рабочем режиме проволока не должна нагреваться выше 50 градусов.		13		+
	Спектроскоп лабораторный двухтрубный	Предназначен для изучения различных видов спектров	Увеличение зрительной трубы не менее 3 крат; сорт стекла призмы – флинт, масса не более 1 кг	Спектроскоп в сборе, стойка, металлическая тренога, руководство по эксплуатации		13	-
Общее и вспомогательное оборудование// Цифровая лаборатория (система цифрового измерения и цифровой обработки данных)							
	Датчики	Используются совместно с регистратором данных, обеспечивающим хранение, цифровую обработку, анализ и визуализацию данных Функции регистратора может выполнять специализированное устройство или универсальный компьютер	Имеют выход для подключения к регистратору данных				+
26	Портативный фотометр-спектрометр	Предназначен для измерения коэффициентов пропускания и оптической плотности образцов, для определения концентрации и скорости изменения оптической плотности вещества, записи и анализа спектров испускания, и поглощения веществ. Позволяет проводить демонстрационные эксперименты и может применяться индивидуально учащимися в ходе проектной деятельности и при выполнении лабораторных работ.	Цифровой датчик. Используется источник света со сплошным спектром высокого постоянства в видимой и инфракрасной области (300– 1000 нм). Спектральный диапазон длин волн, нм: 350–850, фотоприемное устройство выполнено на основе устройства с поверхностно-зарядовой связью (ПЗС)/ Charge-Coupled Device (CCD), количество элементов разрешения, не хуже 2 нм на пиксель, при одновременном съеме до 350 дата-пикселей	Включает источник света – галогенную лампу накаливания с самостоятельным источником питания в блоке с кюветодержателем и приспособлением для анализа света флюоресценции, соединенных оптическим волокном с блоком регистрации и оцифровки фотопотока	14	14	-
26	Датчик измерения температуры	Используется для измерения температуры в демонстрационных, лабораторных и полевых экспериментах	Цифровой датчик. Имеет герметический стальной корпус, позволяющий измерять температуру в воде, почве, и в агрессивных средах, в том числе, в растворах с высокой кислотностью или щелочностью. Диапазон измерений от –25 до +110 °С. Погрешность измерения ±2%. Время отклика (до окончания измерения) в воде не более 20 секунд, в воздухе не более 60 секунд.		14	14	-
28	Датчик освещенности	Измеряет уровень освещенности	Цифровой датчик. Диапазоны измерений:		14	14	-

			0–600 лк, 0–6000 лк, 0–150 клк, с погрешностью $\pm 4\%$ на всем диапазоне; спектральная чувствительность должна соответствовать спектральной чувствительности глаза человека				
29	Датчик измерения давления в газах	Используется в лабораторных работах, связанных с газовыми законами.	Цифровой датчик. Сравнивает прилагаемое внешнее давление газа и давление газа внутри стандарта, запаянного внутри датчика. Диапазон измерений не менее 0–700 кПа (0–7 атм.). Точность измерения $\pm 3\%$ в пределах всего диапазона измерения. Рабочий диапазон температур 0–85 °С. Время отклика не более 1мсек. Инерционность менее 0,1 с. Снабжен регулируемым механизмом установки нуля		14	14	-
32	Датчик силы	Измеряет величину силы	Цифровой датчик. Диапазоны измерений: ± 10 Н и ± 50 Н. Погрешность измерения $\pm 2\%$ на всем диапазоне		14	14	-
32	Датчик ускорения	Измеряет величину ускорения	Цифровой датчик. Диапазон измерения $\pm 5g$. Точность 10%		14	14	-
34	Датчик измерения относительной влажности воздуха	Используется в лабораторных работах, относящихся к влажности воздуха и методам его измерения	Цифровой датчик. Выполнен на основе конденсатора, емкость которого изменяется в зависимости от влажности воздуха. Диапазон измерения относительной влажности 0–100 %. Точность измерения не хуже, чем $\pm 8\%$ в диапазоне относительной влажности 10%–90%. Снабжен регулируемым механизмом установки нуля		14	14	-
34	Датчик измерения силы тока 1	Используется в демонстрационных и лабораторных работах по электричеству	Цифровой датчик. Диапазон измеряемой силы тока $\pm 2,5$ А. Позволяет измерять постоянный и переменный ток. Содержит: защиту от скачков тока, калибровочный винт для установки нуля, клеммы для включения в электрическую цепь		14	14	-
35	Датчик измерения силы тока 2	Используется в демонстрационных и лабораторных работах по электричеству	Цифровой датчик. Диапазон измеряемой силы тока ± 250 мА. Позволяет измерять постоянный и переменный ток. Содержит: защиту от скачков тока, калибровочный винт для установки нуля, клеммы для включения в электрическую цепь		14	14	-
36	Дозиметр бытовой (Счетчик Гейгера-Мюллера)	Предназначен для автоматического измерения альфа-, бета- и гамма радиации. Позволяет проводить измерения фоновой радиации (радиоактивного фона Земли), радиационного излучения от различных источников радиоактивных излучений, в том числе телевизора с вакуумной трубкой, позволяет ставить эксперименты по поглощающей способности различных материалов, а также для экологического мониторинга и измерения радиоактивности осадков.	Подсчитывает количество гамма и бета-частиц с помощью счетчика Гейгера-Мюллера в диапазоне 0–4096 Бк (Беккерелей) с разрешением не хуже 1 Бк в течение 40 с и (помимо вывода на цифровой регистратор) индицирует показания в мкЗв/час или мкР/час на жидкокристаллическом дисплее. Регистрация каждой частицы сопровождается звуковым сигналом		14	14	-
36	Датчик измерения напряженности магнит-	Используется для проведения всего цикла лабораторных работ по темам электричество	Цифровой датчик. Переключатель диапазонов измерений на корпусе датчика: $\pm 0,2$		14	14	-

	ного поля	и магнетизм, а также при проведении полевых работ по измерению магнитного поля Земли.	мТл (высокая чувствительность) ± 10 мТл (низкая чувствительность). Снабжен регулировочным механизмом установки нуля				
36	Датчик измерения электрического напряжения	Используется для измерения напряжения переменного и постоянного тока в электрических цепях в демонстрациях, лабораторных и практических работах	Цифровой датчик. Диапазоны измеряемого напряжения: 0–5 В, –2.5 /+2.5 В и –25/+25 В). Точность измерения ± 3 В: во всем измеряемом диапазоне. Обеспечивает скорость считывания данных не менее 20000 раз в секунду, защиту от скачков напряжения до +/- 60 В, Имеет калибровочный винт установки нуля, клеммы для включения в электрическую цепь		14	14	-
35	Датчик расстояния	Измеряет расстояние	Цифровой датчик. Диапазон измерений 0,4–6 м; погрешность измерений $\pm 1\%$ (на всем диапазоне); угол обзора $\pm 15^\circ$		14	14	-
26	Микрофонный датчик	Измеряет давление звуковой волны	Цифровой датчик. Диапазон частот 35–10 000 Гц.		14	14	-
	Регистратор данных с измерительным интерфейсом для датчиков	Предназначен для проведения учебных исследований, использующих данные, автоматически собираемые от датчиков (измерительных приборов), возможно, с параллельной видеофиксацией хода процессов. Полученные данные обрабатываются, визуализируются на регистраторе, анализируются учащимися с использованием инструментов регистратора. Регистратор обеспечивает основные функции по обработке информации и коммуникации в курсе физики.	Обеспечивает возможность регистрации и обработки информации от измерительных приборов: <ul style="list-style-type: none"> • 4 порта сбора информации от датчиков, через каждый может собираться информация от двух датчиков • Автоматическое распознавание датчика • Максимальная частота опроса датчиков не менее 20 кГц • Число градаций сигналов от каждого датчика не менее 4096 • Число хранимых показаний датчиков – не менее 100 тыс. Отображение информации: <ul style="list-style-type: none"> • Цветной сенсорный экран не меньше 7 дюймов, с разрешением не хуже 800 на 480 и подсветкой Коммуникация <ul style="list-style-type: none"> • Сетевой контроллер Ethernet 10/100, контроллер беспроводной связи стандарта 802.11g • 2 USB Хранение и обработка информации. <ul style="list-style-type: none"> • Твердотельная энергонезависимая полупроводниковая память • Встроенное устройство для чтения карт памяти форматов: SD, MS Pro, MMC позволяет обрабатывать тексты, графику, презентации, динамические таблицы, концептуальные диаграммы, видеофайлы • Система управления образовательным процессом Энергопотребление: <ul style="list-style-type: none"> • 8 часов автономной работы Конструктив <ul style="list-style-type: none"> • Масса до 1 кг • Повышенная прочность и защита от ме- 	Цифровой регистратор, клавиатура, мышь, адаптер питания от сети, наушники с микрофоном	14	14	-

			ханических повреждений Возможны также альтернативные решения на базе ноутбуков, субноутбуков, коммуникаторов и др.				
Общее и вспомогательное оборудование// ПРИБОРЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ							
	Стробоскоп	Генератор периодических световых вспышек, используется в демонстрациях, в частности, для демонстрации стробоскопического эффекта	Напряжение питания 220 В, максимальная потребляемая мощность 30 Вт, диапазон частот вспышек от 10 до 40 Гц и от 40 до 150 Гц		1	1	+
	Весы технические демонстрационные	Используются для демонстрации устройства и действия рычажных весов, сравнения масс тел, взвешивания воздуха, измерения архимедовой силы	Диапазон измерений: 1–1000 г Цена деления шкалы и допустимая погрешность из-за неравноплечности: – при 10% нагрузке 60 мг; – при 100% нагрузке 100 мг. Допустимая погрешность +25 мг. Масса не более 4 кг	Станина с кронштейном – 1 шт. коромысло равноплечее – 1 шт. серьга – 2 шт. подвеска – 2 шт. чашка съемная – 2 шт. руководство по эксплуатации – 1 шт. разновесы – 21 шт. (от 10 мг до 500 г)	1	1	+
	Насос вакуумный	Предназначен для создания разрежения и давления воздуха	Минимальное разрежение до 0,3 мм рт.ст., максимальное нагнетание до 4 ат	Насос, вакуумный шланг длиной 0,5м, инструкция по эксплуатации	1	1	+
	Тарелка вакуумная	Служит для демонстрации опытов по атмосферному давлению и акустике	Тарелка должна быть снабжена вентилем. Объем колокола не менее 3 л.	Тарелка с манометром – 1шт., колокол – 1шт., прокладка резиновая – 1шт., инструкция по эксплуатации	1	1	+
	Насос воздушный ручной	Применяется в ряде опытов, когда требуется сравнительно небольшое разрежение или нагнетание воздуха.	Насос поршневой двойного действия. Максимальное разрежение 450 мм рт. ст., нагнетание 2 ат. Масса не более 0,4 кг.	Насос, вакуумный шланг, инструкция по эксплуатации	1		+
	Термометр электронный	Предназначен для измерения температуры в демонстрационных опытах	Диапазон измерения температуры от 0 до 300 °С. Точность измерения до 1 °С в поддиапазоне 0–300 °С и до 0,1 °С в поддиапазоне 0–50 °С. Прибор снабжен цифровым индикатором и выносным датчиком. Питается от сети переменного тока напряжением 220 В	Измерительный блок – 1 шт., температурный датчик – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.	1	1	+
	Плитка электрическая	Предназначена для нагрева и поддержания в разогретом состоянии веществ при проведении демонстрационных экспериментов.	Лабораторная плитка с закрытой спиралью мощностью 1000 Вт. Напряжение питания 220 В		1	1	-
	Источник высокого напряжения	Используется при проведении демонстраций по электростатике	Напряжение питания 220 В, потребляемая мощность 30 Вт. Регулируемое выходное постоянное напряжение от 0 до 30 кВ. Масса прибора не более 2,5 кг. Представляет собой релаксационный генератор с фиксированной частотой колебаний, размах которых увеличивается с помощью трансформатора, а затем выпрямляется и увеличивается с помощью диодно-емкостного умножителя.		1	1	+
	Источник постоянного и переменного напряжения демонстрационный	Предназначен для питания электроустановок при постановке демонстрационных опытов	Позволяет плавно регулировать напряжение переменного тока от 0 до 30 В и постоянного тока от 0 до 24 В. Максимальный ток нагрузки – 10 А. Индикация выходных параметров напряжения и силы тока		1	1	+
	Комплект соединительных проводов демонстрационный	Используется для соединения электрических устройств при проведении демонстрационных экспериментов	Гибкие изолированные провода разного цвета и длины с наконечниками. Длина проводов от 0,2 до 1,5 м.	Провод соединительный – 15 шт.	1	1	+

	Амперметр демонстрационный	Применяется для определения силы тока (постоянного и переменного), а также в качестве чувствительного гальванометра для обнаружения возникновения электрического тока в цепи и определения его направления. Используется при проведении демонстрационных опытов по физике	Стрелочный или цифровой. Масса прибора не более 1 кг, размеры цифр не менее 30x20 мм, пределы измерения по постоянному и переменному току: минимальный – 1 мА, максимальный – 10 А. Сопротивление обмотки прибора 385 Ом. Чувствительность гальванометра 0,05 мА на одно деление шкалы	Для стрелочного: измерительный механизм магнитоэлектрической системы, набор сменных шкал, полупроводниковый выпрямитель, набор сменных шунтов. Для цифрового: аналого-цифровой преобразователь, индикатор, источник питания, детектор, блок шунтов, блок коммутации пределов и режимов измерения	1	1	+
	Вольтметр демонстрационный	Применяется для определения величины постоянного и переменного напряжения, а также в качестве чувствительного гальванометра для обнаружения возникновения электрического тока в цепи и определения его направления. Используется при проведении демонстрационных опытов по физике	Стрелочный или цифровой. Масса прибора не более 1 кг, размеры цифр не менее 30x20 мм, пределы измерения постоянного и переменного напряжения: минимальный – 1 мВ, максимальный – 250 В. Сопротивление обмотки прибора 2,3 Ом, чувствительность гальванометра В на одно деление шкалы	Для стрелочного: измерительный механизм магнитоэлектрической системы, набор сменных шкал, полупроводниковый выпрямитель, набор сменных добавочных сопротивлений. Для цифрового: аналого-цифровой преобразователь, индикатор, источник питания, детектор, блок эталонных резисторов, блок коммутации пределов и режимов измерения	1	1	+
	Сосуд для воды с прямоугольными стенками (аквариум)	Используется в опытах по изучению давления жидкости и распространения света в различных средах	Выполнен из полированного стекла, соединенного специальным герметизирующим клеем. Размеры 400x200x300 мм		1	1	-
	Метр демонстрационный	Предназначен для измерения расстояний в демонстрационных экспериментах	Длина 1 м, цена деления – 1 см.		1	1	+
	Осциллограф демонстрационный	Предназначен для визуализации электрических колебаний, для наблюдения, контроля формы и измерения амплитуды электрических колебаний при демонстрационных опытах	Цифровой осциллограф-приставка к персональному компьютеру. Масштабная сетка на экране – 8x8 делений. Число входных каналов – 2. Диапазон частот входных сигналов на каждом канале – 0–500 кГц. При включении разделительной емкости – 10Гц – 500 кГц. Диапазон уровней входных сигналов – 20мВ/дел до 1В/дел. (20,50,100,200,500мВ и 1 В). Диапазон горизонтальной развертки – 10 мкс/дел до 50 мс/дел. (10,20,50,100,200,500 мкс и 1,2,5,10,20,50 мс). Входной импеданс – 1 МОм, 25 пф. Режимы работы: Одноканальные А и Б, двухканальные АБ и X/Y. Режим синхронизации – внутренний от сигнала. Регулировка смещения осциллограмм по вертикали – отдельно по каждому каналу. Питание от сети 220 В.			1	+
	Барометр-анероид	Служит для измерения атмосферного давления и наблюдения за его изменениями	Пределы измерения от 720–780 мм рт.ст.; цена деления – 1 мм рт.ст.; основная погрешность прибора не должна превышать 3 мм рт.ст. на участке 730–770 мм рт.ст. и 5 мм рт.ст. в остальном диапазоне		1		+
	Ведро Архимеда	Служит для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерения выталкивающей силы	Ведро и тело цилиндрической формы должны совпадать по объему. Ведро выполнено из прозрачного пластика. На пружинном динамометре закреплены два подвижных указателя величины деформации пружины	Ведро, тело цилиндрической формы, пружинный динамометр, сливной сосуд	1		+

	Генератор звуковой частоты демонстрационный	Предназначен для получения электрических сигналов в акустическом диапазоне для проведения демонстрационных экспериментов по акустике и электродинамике	Диапазон частот – от 20 до 20000 Гц; Точность установки частоты – не менее 1 %; Выходное напряжение – 0–5 В; Сопротивление нагрузки – не менее 4 Ом; Цифровая индикация частоты; Питание от сети переменного тока 220 В		1	1	+
	Динамик	Используется в качестве источника звука	Номинальное электрическое сопротивление 4 Ом Максимальная долговременная мощность 10 Вт. Номинальный диапазон частот 50–5000 Гц		1	1	+
	Дугообразный магнит	Используется для демонстрации свойств магнитов и опытов по электромагнетизму	Длина магнита 200 мм, сечение 20x7 мм. Расстояние (просвет) между ветвями магнита не менее 50 мм. Северный полюс окрашен в синий цвет, южный – в красный	Магнит, полоска мягкого железа для замыкания полюсов и пластиковый корпус	1	1	+
	Динамометр двуправленный	Предназначен для измерения силы в двух направлениях. Позволяет демонстрировать взаимодействие тел, упругий удар, измерять тормозной путь, сравнивать импульс действующей силы с изменением импульса тела, исследовать колебания пружинного маятника	Пределы измерения – от –10Н до +10Н . Шкала – с нулем посередине. Цена деления шкалы – 0,2Н Габариты – 340x45x50 мм Масса – не более 0,2 кг		1	1	+
	Желоб прямой	Используется для изучения равноускоренного движения тела	Изготовлен из металла и имеет профиль прямого угла со сторонами 20x20 мм и толщиной 1 мм. Длина желоба 1 м	Желоб – 1 шт., металлический шарик диаметром 25 мм – 1 шт.	1	1	+
	Звонок электрический демонстрационный	Предназначен для демонстрации условий распространения звука	Напряжение питания не более 12 В, габаритные размеры не более 100x100x50 мм		1		+
	Камертоны на резонирующих ящиках	Служат для демонстрации: звуковых колебаний и волн; явления звукового резонанса, биений, интерференции звуковых волн; могут использоваться в качестве источников звука	Масса камертонов не менее 200 г. Частота камертонов 440 Гц, у резонирующих ящиков одна стенка открыта, имеются резиновые или суконные ножки для звукоизоляции. Оба камертона настроены на частоту 440 Гц (тон «ля» первой октавы)	Два одинаковых камертона на резонирующих ящиках, молоточек и насадка	1		+
	Катушка для демонстрации магнитного поля тока	Служит для демонстрации магнитного поля тока	Сопротивление 3–4 Ом. Напряжение питания прибора 4 В. Магнитное поле демонстрируется при помощи компаса и железных опилок.	Катушка с проводом, основание и разборный столик	1	1	+
	Катушка дроссельная	Применяется в демонстрационных экспериментах по электродинамике, в которых требуется высокая индуктивность	Первичная катушка: 1 секция – 2400 витков, 2 секция – 1200 витков. Вторичная катушка: 1 секция – 15 витков, 2 секция – 25 витков. Общая индуктивность двух секций без сердечника 1,0 Гн. Общая индуктивность с замкнутым сердечником от универсального трансформатора 25 Гн, активное сопротивление 240 Ом		1	1	+
	Комплект блоков демонстрационный	Предназначен для демонстрации работы простых механизмов, основанных на блоках	Диаметр блоков – не менее 10 см. Рассчитаны на подъем грузов до 3 кг	Блок одинарный – 2 шт. Блок двойной – 1 шт. Блок тройной – 1 шт. Блок полиспада – 1 шт. Коробка – 1 шт.	1		+
	Комплект для демонстрации превращений световой энергии	Комплект позволяет продемонстрировать примеры преобразования световой энергии в электрическую, электрическую в механическую и электрическую в звуковые колебания.	Параметры фотоэлемента должны обеспечивать работу электродвигателя и генератора, входящих в состав комплекта, при освещении обычной лампой накаливания 60 Вт с расстояния 0,5 м	Солнечная батарея на подставке Электродвигатель с крыльчаткой на панели Генератор с излучателем звуковых колебаний Руководство по эксплуатации	1	1	-

	Комплект для демонстрации свойств электромагнитных волн	Комплект позволяет продемонстрировать основные свойства электромагнитных волн	Несущая частота генератора 11 ГГц; средняя мощность излучения 10 мВт. Передатчик и приемник снабжены рупорными антеннами, предназначенными для усиления излучения и приема	Генератор с рупорной антенной, приёмник с рупорной антенной, приёмник с дипольной антенной, зеркало металлическое большое, зеркало металлическое малое, лист из диэлектрика, диск металлический в сборе, решётка поляризационная, призма прямоугольная, призма треугольная, линза диэлектрическая, держатель, стержень, подставка в сборе	1	1	+
	Комплект для изучения движения по окружности	Предназначен для демонстрации ряда опытов по изучению вращательного движения: опыт с телами неравной массы, модель маятника Фуко, центробежные механизмы, модель опыта Штерна	Напряжение питания 220 В, мощность электродвигателя не более 50 Вт, диапазон регулировки частоты вращения диска от 0 до 10 об/с, диаметр диска 400–500 мм	Диск с электроприводом и пультом управления, набор принадлежностей. Руководство по эксплуатации	1	1	+
	Комплект по волновой оптике	Предназначен для проведения демонстрационных экспериментов по волновой оптике	Детали набора монтируются на оптической скамье при помощи специальных держателей, закрепляемых на скамье механически или при помощи магнитов. Волновые явления наблюдаются на настольном экране. Размер экрана 60x50 см.	Осветитель с лампой накаливания и конденсором, полупроводниковый лазер, призма из стекла «Флинт», сборка «Кольца Ньютона», бипризма Френеля, дифракционные решетки, щель регулируемой ширины, объекты для наблюдения дифракции и интерференции, поляриды (пара), линзы, светофильтры, оптическая скамья и держатели для установки оптических элементов, экран двухсторонний (белый и черный)	1	1	+
	Комплект по геометрической оптике	Предназначен для демонстрации законов геометрической оптики и принципов действия оптических приборов	Прозрачные элементы комплекта выполнены из стекла.	Осветитель с лампой накаливания, пара экранов, призмы, линзы (2 собирающие и 1 рассеивающая), зеркала (1 плоское, 1 выпуклое и 1 вогнутое), светофильтр, держатели и скамья для сборки конструкции.	1	1	+
	Комплект приборов для изучения принципов радиосвязи	Предназначен для демонстрации излучения и приема электромагнитных волн. Позволяет демонстрировать передачу и прием однотональных звуковых колебаний, телеграфной информации, а также музыки и речи	Элементы схемы размещены на вертикальных панелях. Передатчик работает на частоте 3,5 МГц ± 10%; частота мультивибратора – 500 Гц; дальность – 10 м; мощность передатчика 15 Вт; напряжение питания 9–12 В, стабилизированное	Мультивибратор, передатчик, приемник, две антенны и соединительные провода	1	1	-
	Комплект приборов по фотоэффекту	Предназначен для проведения демонстрационных опытов при изучении внешнего фотоэлектрического эффекта и его законов. Позволяет провести следующие демонстрации: фотоэлектрический эффект на установке с цинковой пластиной; опыт Столетова; зависимость фототока от напряжения; зависимость фототока от светового потока; зависимость задерживающего напряжения от частоты света; определение постоянной Планка		Вакуумный фотоэлемент, ультрафиолетовый осветитель, металлическая сетка, медная и цинковая пластины, красный, желтый и фиолетовый светофильтры		1	-
	Конденсатор переменный с цифровым измерителем емкости	Предназначен для изучения зависимости емкости конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, а также для измерения емкости других конденсаторов	Емкость конденсатора 30...500 пФ Предел измерения внешней емкости 30...999 пФ Напряжение питания (через адаптер) 12/220 В, 50 Гц) 12 В Габаритные размеры в упаковке 29,5*24*6,5 см	конденсатор – 1 шт., зажимы типа «крокодил» – 2 шт., блок питания стабилизированный (адаптер 12/220 В, 50 Гц) – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.		1	-

			Вес не более 1 кг			
Конденсатор разборный	Предназначен для демонстрации устройства и принципа работы конденсатора, и проведения опытов по электростатике	Диаметр металлических дисков не менее 250 мм, сторона квадрата из диэлектрика не менее диаметра дисков	Легкий металлический диск со съемным стержнем – 2 шт., пластина квадратной формы из диэлектрика – 1 шт.		1	-
Манометр открытый демонстрационный	Служит для демонстрации устройства и принципа действия открытого жидкостного манометра	Диапазон измерения давлений в пределах $\pm 0,004$ МПа выше и ниже атмосферного давления. Выполнен в виде U-образной трубки, закрепленной на вертикальной шкале с делениями. Высота трубки 50 см.	U-образная стеклянная трубка – 1 шт., пластиковая подставка – 1 шт., тройник – 1 шт., резиновая пробка, трубка резиновая – 2 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.	1		+
Манометр демонстрационный металлический	Предназначен для изучения устройства и принципа действия металлического манометра, и измерения давления	Предел измерения – до 300 мм рт.ст.(40 кПа) Цена деления шкалы – 2 мм рт.ст. Диаметр шкалы – не менее 140 мм		1		+
Машина электрическая обратимая	Позволяет продемонстрировать устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного и переменного тока, законы электродинамики	Подаваемое напряжение на обмотки статора и ротора не более 12 В (постоянное) и ток не более 2 А. Статор специальной формы с двумя закрепленными электромагнитами с профильными наконечниками и якорь в виде рамки-катушки на оси с коллектором. На оси рамки-катушки имеются рукоятка для ее вращения вручную и шкив. Статор и рамка-катушка окрашены в цвета постоянного магнита		1		+
Маятники электростатические (пара)	Предназначены для демонстрации взаимодействия тел, заряженных одноименными и разноименными зарядами	Длина стержня не менее 320 мм. Длина гильзы не менее 50 мм, диаметр – не менее 17 мм. Масса маятника в сборе не более 0,13 кг. Для длительного хранения гильз используется специальная трубка длиной не менее 180 мм и диаметром не менее 24 мм	Изогнутый на концах металлический стержень – 2 шт., резиновая пробка с нитью – 2 шт., тонкостенная гильза из фольги – 2 шт.	1	1	+
Маятник Максвелла	Предназначен для демонстрации перехода энергии потенциальной в кинетическую и обратно, а также для демонстрации проявления инерции при вращении диска	Представляет собой точеный металлический диск диаметром не менее 120 мм и толщиной 10 мм, жестко посаженный на стальную ось диаметром 10 мм и длиной 150 мм. Диск подвешивается на тонкой непрерывной нити к специальной стойке высотой не менее 40 см		1	1	-
Метроном механический	Служит для проведения демонстраций по механике, в которых время движения может быть измерено на основе метода совпадений	Звук отчетливо слышен в пределах класса, плавное регулирование частоты, шкала частот		1		+
Микрофон электродинамический	Используется для проведения демонстрационных экспериментов по акустике и электродинамике	Подключается непосредственно к электронному осциллографу или к громкоговорителю через усилитель низкой частоты.		1	1	-
Модели кристаллических решеток	Предназначены для демонстрации возможных структур и форм кристаллических решеток (атомной, молекулярной, ионной, металлической)	Шаростержневые модели В собранном виде	Модели кристаллических решеток алмаза, графита, диоксида углерода, железа, меди, хлорида натрия	1	1	-

	Модель двигателя внутреннего сгорания	Предназначена для демонстрации устройства и принципа работы четырехтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания	Демонстрационная объемную модель одного из цилиндров двигателя в разрезе. Отдельные детали модели должны быть ярко окрашены. Взаимодействие элементов модели и демонстрация принципа работы двигателя должна осуществляться при помощи рукоятки, которая приводит в действие кривошипно-шатунный механизм поршня и кулачковый механизм управления клапанами. Модель снабжена электрической лампочкой (4 В), изображающей работу свечи		1		+
	Модель для демонстрации магнитного поля в пространстве	Предназначена для демонстрации распределения в пространстве линий магнитного поля	Представляет собой дискретный цилиндр с шестью диаметрально и равномерно расположенными пластинами, одна из которых сменная. Выполнена из прозрачной пластмассы. На пластинах установлено множество легкоподвижных ферромагнитных стрелок. Одна из сменных пластин имеет дугообразный вырез для установки в модель U-образного магнита	Каркас модели – 1 шт. Сменные пластины – 2 шт. Магнит полосовой – 1 шт. Магнит U-образный – 1 шт. Руководство по эксплуатации – 1 шт. Коробка упаковочная – 1 шт.	1		-
	Модель молекулярного строения магнита	Предназначена для демонстрации структуры ферромагнетика при помощи проецирования на экран	Состоит из рамки с прозрачными стеклами. Между стеклами на остриях установлены подвижные магнитные стрелки				+
	Модель перископа	Предназначена для демонстрации практического использования законов отражения света	Разборная модель. Состоит из пластмассовой трубки диаметром не менее 30 мм и длиной не менее 200 мм. На концах трубки надеты две одинаковые призматические насадки, в которых закреплены плоские зеркала под углом 45° к оси трубки. Наружные отверстия призматических насадок закрыты стеклами		1		-
	Модель работы электромагнитного реле	Предназначена для демонстрации устройства, принципа действия и использования электромагнитного реле	Модель выполнена на вертикальной панели, на которой установлены: электромагнитное реле, лампа накаливания (нагрузка), клеммы для питания обмотки реле и подключения внешних исполнительных механизмов. Напряжение питания модели не более 12В		1		-
	Набор для демонстрации законов переменного тока	Предназначен для изучения законов переменного тока и электромагнитных колебаний	Элементы установлены на специальных магнитных основаниях с клеммами для присоединения проводов, графическим обозначением элемента на схеме и возможностью крепления на вертикальной поверхности	Переключатель, 4 конденсатора, модуль для подключения катушки индуктивности, дроссельная катушка с ферритовым сердечником, катушка-моток (2 шт.)		1	+
	Набор для демонстрации законов постоянного тока	Используется для проведения демонстрационных опытов по электричеству	Элементы установлены на специальных магнитных основаниях с клеммами для присоединения проводов, графическим обозначением элемента на схеме и возможностью крепления на вертикальной поверхности. Питание от источника постоянного тока 12 В с регулируемым выходным напряжением	Выключатель (ключ), переменный резистор сопротивлением до 6 Ом, резисторы сопротивлением 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом, лампа на 12 В 20 Вт, соединительные провода	1		+

	Набор для демонстрации магнитного поля тока	Служит для демонстрации методом проецирования линий индукции магнитного поля тока вокруг прямого и кольцеобразного проводников, а также катушки.	Состоит из прозрачных планшето с вязкой прозрачной жидкостью с мелким магнитным порошком, на которых смонтированы модели прямого, кольцеобразного проводников и катушка. Составные элементы набора не требуют железных опилок и всегда готовы к работе	Планшет с прямым проводником – 1 шт. Планшет с кольцеобразным проводником – 1 шт. Планшет с катушкой – 1 шт.	1	1	+
	Набор для демонстрации спектров электрических полей	Служит для демонстрации картин распределения силовых линий электростатического поля, возникающего вокруг заряженных тел различной конфигурации	Пластины-основания для электродов прозрачные и небьющиеся, размером не менее 110x90 мм. Электроды снабжены клеммами для присоединения проводов	Пластина с двумя круглыми электродами – 1шт.; пластина с двумя параллельными электродами – 1шт.; пластина с круглым и прямым электродами – 1 шт.; пластина с круглым и кольцевым электродами – 1шт.; упаковка с манной крупой (20 г) – 1 шт.; сосуд с касторовым маслом (20 мл) – 1 шт.; кювета с крышкой (диам. 90 мм x 10мм) – 1шт.	1	1	-
	Набор капилляров	Предназначен для наблюдения в проекции на экране капиллярных явлений в трубках разного диаметра	В первом сообщающемся сосуде трубки имеют внутренний диаметр 7 мм и 2,5 мм. Во втором – 7мм, 1,25 мм и 2,5 мм. Высота всех трубок 50 мм. Масса набора не более 0,07 кг.	Прибор состоит из набора стеклянных сообщающихся сосудов разного диаметра и общей пластмассовой подставки			+
	Набор маятников	Предназначен для демонстрации зависимости периода колебания от длины маятника, ускорения силы тяжести и независимости от его массы и амплитуды колебания, явления механического резонанса	Каждый шарик имеет отверстие для закрепления нити Крепление маятников производится на штативе универсальном физическом.	Шарик металлический диаметр 13 мм – 2 шт. Шарик металлический диаметр 19 мм – 1 шт. Шарик пластмассовый диаметр 19 мм – 1 шт. Шарик пластмассовый диаметр 26 мм – 1 шт. Моток нити – 1 шт.			-
	Набор по статике с магнитными держателями	Служит для демонстрации опытов по статике	Цена деления динамометра – 0,5Н, предел измерения динамометра – 4Н. Магнитные держатели, установленные на панели, должны выдерживать усилие не сдвиг не менее 6Н. Масса одного груза – 50±2. Пластина неправильной формы, имеет одно отверстие в центре тяжести и несколько произвольно расположенных отверстий по краям; масса пластины – 50±5г. Размеры щита не менее 0,5x0,8 м. Масса изделия не более 5,5 кг. Отдельные детали монтируются на круглых вращающихся площадках с магнитным основанием для крепления на вертикальной поверхности.	Динамометры трубчатые – 3 шт.; магниты постоянные с магнитопроводом для крепления блока или штифта – 2 шт.; блоки со съемными петлями – 2 шт.; наборы грузов по 0,5 Н – 2 шт.; пластина неправильной формы; стержень с петлями на концах; угольник с цветными делениями для измерения плеч; пружины – 2 шт.; крючки проволоочные – 5 шт.; кольца с разрезом – 2 шт.; нити толстые белые длиной 140, 240 и 270 мм с петлями на концах – 3 шт.; щит железный для крепления деталей набора во время демонстрации – 1 шт.	1		-
	Набор полупроводниковых приборов	Предназначен для изучения основных свойств полупроводниковых приборов	Элементы установлены на специальных магнитных основаниях с клеммами для присоединения проводов, графическим обозначением элемента на схеме и возможностью крепления на вертикальной поверхности. Используется мощный транзистор (до 5 А)	Терморезистор Фоторезистор Термоэлемент Фотоэлемент Диод Транзистор Светодиод резистор 360 Ом переменный резистор 470 Ом лампа 3,5В 0,25А	1		+
	Набор спектральных трубок с источником питания	Предназначены для наблюдения линейчатых спектров разреженных газов при проведении лабораторных работ и работ практикума	Напряжение питания 220В	Не менее трех трубок с разными газами (кислород, гелий, неон, аргон и др.) и специальный источник питания		1	+

	Набор тел равной массы и равного объема	Предназначен для знакомства с понятием плотности вещества	Все тела набора одинаковую форму (прямоугольного параллелепипеда или цилиндра) и изготовлены из веществ различной плотности.	Тела равного объема – 3 шт., тела равной массы – 3 шт. Упаковочная коробка	1		+
	Палочки из стекла и эбонита	Предназначены для электризации тел соприкосновением (трением) и получения положительных и отрицательных зарядов при проведении демонстрационных опытов по электростатике	Длина не менее 220 мм, диаметр не менее 15 мм, масса палочек не более 0,12 кг	Палочка стеклянная – 1 шт., палочка пластмассовая – 1 шт., палочка металлическая на изолирующей ручке – 1 шт., лоскут шерсти – 1 шт., лоскут шелка – 1 шт.	1	1	+
	Полосовые магниты	Используются для демонстрации свойств магнитов и опытов по электромагнетизму	Длина магнита 200 мм, сечение 20x7 мм. Северный полюс магнитов окрашен в синий цвет, южный – в красный	2 магнита в пластиковом корпусе	1	1	+
	Пресс гидравлический	Используется для изучения устройства и действия гидравлического пресса. Может использоваться в качестве вспомогательного прибора для демонстрации различных опытов, где требуется сравнительно большое давление	Максимальное допустимое давление в прессе 2 Мпа, максимальная сила давления большого поршня около 400 кгс. Высота прибора 300 мм, вес – около 5 кг.	Пресс в сборе, рычаг, шайба разрезная, образец материала, пластинка для штампования, ключ гаечный и др. приспособления для изгиба, разрыва, штампования, плавления льда	1		+
	Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)	Служит для демонстрации силы атмосферного давления	Ниппель позволяет присоединять прибор с помощью резинового шланга к воздушному или вакуумному насосу.	Состоит из двух полушариев с ручками. На одном из них закреплен ниппель с краном.	1		+
	Прибор для демонстрации взаимодействия параллельных токов	Предназначен для исследования явления взаимодействия параллельных токов при одинаковых и противоположных направлениях токов	Прибор питается от источника постоянного тока напряжением не более 24 В. Сила тока не более 6 А.	Основание с проводником в виде медной шины и подвижная рамка с проводником в виде медной шины и 2 осями в форме призмы, механизм индикации равновесия рамки	1	1	-
	Прибор для демонстрации волновых явлений	Предназначен для демонстрации механических волн на поверхности воды: круговые и линейные волны, отражение, интерференцию и дифракцию волн	Использует метод проецирования. Размер дна ванны около 20x20 см.	Осветитель со стойкой, стробоскопом и объективом, ванна с прозрачным дном, вибратор, различные насадки к вибратору, параллелепипеды, экраны	1	1	+
	Прибор для демонстрации вращения рамки с током в магнитном поле	Предназначен для исследования фундаментального отличия магнитного поля от электрического	Напряжение питания не более 12 В	Рамка неподвижная, рамка подвижная, полюсный наконечник с 2 магнитами (2 шт.), шкала, стрелка приборная, коллектор, щеткодержатель со щетками, штатив с муфтами, экран прозрачный, стрелка магнитная на подставке, магнит полосовой, магнит подковообразный, провода соединительные	1		-
	Прибор для демонстрации давления в жидкости	Служит для изучения действия жидкости на погруженное в нее тело и позволяет проведение следующих демонстраций: зависимость давления жидкости от глубины погружения; зависимость давления жидкости от ее плотности; независимость давления на данной глубине от ориентации датчика давления	Состоит из капсулы в виде плоской круглой коробочки, шарнирно связанной со стержнем. С одной стороны капсулы натянута тонкая резиновая пленка. На другой стороне закреплен ниппель для присоединения гибкого шланга.		1		+
	Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры	Предназначен для демонстрации зависимости электрического сопротивления металла от температуры	Напряжение питания прибора 12 В.	Состоит из последовательно соединенных лампочки накаливания и спирали из проволоки высокого сопротивления.			-
	Прибор для демонстрации законов механики	Предназначен для проведения демонстраций при изучении законов равномерного и равноускоренного движения, законов Ньютона, законов сохранения импульса и энергии	Монорельс длиной не менее 1500 мм, 2 каретки на воздушной или магнитной «подушке» длиной 100 мм (50 г) и 200 мм (100 г). Масса каждого груза 50 г	Монорельс, 2 каретки, 2 груза, пружинный динамометр, 2 флажка, фотодатчик, пусковое устройство	1	1	+

	Прибор для демонстрации линейного расширения тел	Предназначен для демонстрации линейного расширения твердых тел	Демонстрирует различие линейного расширения стержней из трех разных металлов. Указателями служат стрелки, окрашенные в разные цвета. Длина стержней не менее 20 см.	Прибор со шкалой и указателями – 1 шт. Стержни (сталь, латунь, алюминий) – 3 шт.	1		-
	Прибор для демонстрации теплопроводности тел	Предназначен для демонстрации различия теплопроводности металлов	Прибор состоит из двух изогнутых под прямым углом разнородных проволок одинаковой длины и сечения (например, медной и железной) и рукоятки из теплоизоляционного и термостойкого материала (керамика, пластмасса, стекло). Короткие концы (от места изгиба) проволок укреплены в рукоятке, так чтобы длинные концы были направлены в противоположные стороны по одной прямой.		1	1	-
	Прибор для сравнения теплоемкости тел	Предназначен для качественного сравнения теплоемкости тел при проведении демонстраций тепловых явлений	Прибор состоит из подставки со стойками, переносной рамы с тремя парами направляющих отверстий и трех стержней с цилиндрами из разных металлов (латунь, сталь, алюминий), имеющих одинаковую массу. К прибору прилагается металлическая ванна для горячей воды и форма жестяная для отливки парафиновых пластин.	Подставка со стойками, переносная рама с тремя цилиндрами, металлическая ванна, жестяная форма.	1		+
	Прибор для изучения газовых законов	Предназначен для исследования изопроцессов в газах. Может быть использован в демонстрационных экспериментах и в практике	Основная часть прибора состоит из цилиндра емкостью не менее 150 мл с поршнем, помещенного в прозрачный сосуд. Шток поршня может принимать фиксированные положения	Цилиндр с поршнем, сосуд, соединительные шланги с вентилями для подключения манометра или датчика давления		1	+
	Прибор для изучения правила Ленца	Прибор служит для демонстрации правила Ленца	Два одинаковых алюминиевых кольца, одно из которых имеет прорезь. Кольца закреплены на концах легкого коромысла длиной около 160 мм, которое устанавливается на подставку с острием.			1	+
	Электронно-лучевая трубка демонстрационная	Предназначена для демонстрации движения электронов в электрическом и магнитном полях	Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В.		1	1	+
	Шар с кольцом	Предназначен для наблюдения явления теплового расширения	Шарик диаметром от 20 до 30мм. При нагревании шарика до температуры, которая выше температуры кольца на 80 градусов, он застревает в кольце.		1		+
	Биметаллическая пластина	Предназначена для демонстрации различного теплового расширения двух разных металлов	Пластина состоит из пары металлов с различными коэффициентами температурного расширения, соединенных заклепками. Длина пластины не менее 20 см		1		+
	Призма наклоняющаяся с отвесом	Используется для демонстрации зависимости равновесия тела от положения центра тяжести	Призма представляет собой устройство, состоящее из двух оснований, четырех длинных и двух коротких пластин, скрепленных между собой таким образом, чтобы образовать трансформируемую пространственную конструкцию и стержня с отвесом, прикрепленного посередине пространственной конструкции. При смещении верхнего основания призмы относительно		1		+

			нижнего, призма теряет устойчивость в положении, в котором отвес (центр тяжести пространственной конструкции) сместится за пределы нижнего основания.				
	Пространственная модель магнитного поля постоянного магнита	Предназначена для демонстрации пространственной структуры магнитного поля постоянного магнита	Возможность демонстрировать структуру магнитного поля как плоского, так и дугообразного магнита в разных плоскостях (наличие малых – длиной не более 12 мм – свободно вращающихся магнитных стрелок, закрепленных на перекрещивающихся плоскостях)	Два диска из прозрачного оргстекла, 6 пластин из прозрачного оргстекла с закрепленными на них подвижными ферромагнитными стрелками (не менее 40 стрелок на пластину)	1		-
	Пружина спиральная для демонстрации волн	Используется при демонстрации продольных и поперечных волн	Материал пружины – сталь. Максимальное рабочее растяжение 5–8 м. Число витков 100–200, диаметр витка 50–80 мм. Сечение витка прямоугольной формы около 2,5х0,6 мм		1		-
	Психрометр (или гигрометр)	Предназначен для измерения влажности воздуха	Гигрометр состоит из двух одинаковых спиртовых термометров со шкалами в пределах от 15 до 40 °С, цена деления 1 °С. Термометры закреплены на пластмассовой панели, при этом шарик одного из термометров обернут марлей, смоченной водой. Справа от термометров на той же панели размещена таблица, позволяющая определить влажность воздуха по показаниям термометров		1	1	+
	Реостаты ползунковые	Предназначены для регулирования силы тока в цепях при постановке демонстрационных опытов	Выполнены в виде керамических цилиндров с плотно намотанной константановой проволокой. Цилиндр со скользящим вдоль него контактом должен быть смонтирован внутри защитного кожуха.	500 Ом, 0,6 А – 1 шт.; 200 Ом, 1 А – 1 шт.; 100 Ом, 2 А – 1 шт.; 15 Ом, 5А – 1 шт.	1	1	+
	Рычаг демонстрационный	Служит для демонстрации равновесия и позволять проиллюстрировать: устройство и принцип действия рычажных весов; равновесие сил на рычаге; момент и плечо силы; равенство работ на рычаге и др.	Деревянная линейка длиной 100 см.	Деревянная линейка, два винта с уравнивающими грузами, 4-е крючка и ось с гайкой.	1	1	+
	Сетка электростатическая	Предназначена для демонстрации распределения электрического заряда на проводнике	Размеры сетки не менее 570х100 мм, габаритные размеры прибора в сборе не более 655х65х255 мм, масса не более 0,8 кг	Сетка гибкая металлическая – 1 шт., подставки изолирующие – 3 шт.	1		-
	Сосуды сообщающиеся	Служат для демонстрации одинакового уровня однородной жидкости в сообщающихся между собой сосудах разной формы	Все сосуды соединены между собой одной горизонтальной трубкой с отростком для установки прибора в подставку. Высота трубок 160 мм, расстояние между соседними трубками 10 мм.	Состоят из набора сосудов разной формы и диаметра, и подставки.	1		+
	Стрелки магнитные на штативах	Предназначен для обнаружения магнитного поля и определения его направления при проведении ряда демонстрационных опытов по магнетизму и электромагнетизму	Стрелка – намагниченная полоска из специальной стали. Окраска стрелки: синий цвет – северный полюс, красный цвет – южный полюс	Две стрелки и две подставки со стержнями	1	1	+
	Султаны электрические	Предназначены для демонстрации взаимодействия тел, заряженных одноименными и разноименными электрическими зарядами, а также расположения силовых линий электрических полей одного и двух точечных зарядов при изучении электростатики	Длина стержня султана не менее 230 мм, диаметр диска не более 35 мм, длина бумажной полосы не менее 150 мм. Цвет нитей или бумажных полосок одного султана отличается от цвета нитей или полосок другого	Два одинаковых султана с бумажными полосками или шелковыми нитями разного цвета	1	1	+

	Тележки легкоподвижные с принадлежностями (пара)	Предназначены для демонстрации движения и взаимодействия тел при изучении механики. Также демонстрируют: упругое взаимодействие, закон сохранения импульса, третий закон Ньютона, равноускоренное движение, движение связанных тел, относительность движения. Могут использоваться для моделирования систем отсчета	Одна из тележек должна быть снабжена специальным устройством, состоящим из буфера с толкателем, двух пружин, монорельса, штифта. Масса активной тележки – 1200 г, масса пассивной тележки – 900 г. Закрепленные на тележках платформы имеют размеры 310x180x15 мм. Колеса тележек должны иметь подшипники для обеспечения хорошей подвижности тележек	Две тележки и три груза массами 300 г, 600 г и 1200 г.	1	1	+
	Теллурий	Предназначен для демонстрации смены дня и ночи, времен года, распределения поясов освещенности и тепловых поясов, ориентирования по солнцу, образования солнечных затмений. Имеется также модель искусственного спутника Земли	Подвижная модель Солнце–Земля–Луна. Электропитание 220 В.		1		-
	Теплоприемники (пара)	Предназначен для демонстрации передачи энергии излучением, а также способности тела по-разному поглощать энергию светлой и черной поверхностями.	Прибор выполнен в виде плоской тонкостенной герметичной металлической коробки цилиндрической формы диаметром 100 мм и толщиной 20 мм. Одна поверхность светлая и блестящая, другая – черная и матовая.	2шт	1	1	+
	Трансформатор универсальный	Предназначен для демонстрационных опытов по электродинамике	Магнитопровод набран из пластин электротехнической стали, скреплен пластинками и установлен на подставку. Плоская катушка снабжена небольшой обмоткой и низковольтной лампочкой накаливания (3,5В; 0,28А).	Состоит из сердечника, катушки на 220 В, катушки на 2x6 В и принадлежностей (маятник с двумя сменными пластинками, катушка плоская с лампочкой, кольцо медное, кольцо алюминиевое).	1	1	+
	Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	Прибор предназначен для демонстрации явления конвекции воды при нагревании	Прибор представляет собой U-образную стеклянную трубку диаметром 25 мм. Несколько ниже верхней части открытых концов трубки оба колена соединены между собой перемычкой – резиновой трубкой.	К прибору прилагаются две ложечки с ручками разной длины.	1		+
	Трубка Ньютона	Служит для демонстрации различия падения тел в воздухе и разреженном пространстве	Длина стеклянной трубки 1200 мм, внешний диаметр 60 мм, масса не более 1,5 кг	Толстостенная прозрачная стеклянная трубка с одним запаянным концом и пластмассовая оправа, герметично соединенная с трубкой, с металлическим краном и ниппелем. Внутри трубки свинцовая дробинка, корковая пробка и птичье перо	1		+
	Цилиндры свинцовые со стругом	Прибор предназначен для демонстрации молекулярного сцепления, возникающего при сдавливании чистых поверхностей двух кусков свинца.	Высота свинцовых цилиндров 97 мм, диаметр 20 мм.	В комплект входит два цилиндра, струг и направляющая трубка.	1		+
	Шар для взвешивания воздуха	Служит для взвешивания воздуха при демонстрационном эксперименте	Стеклянный шар в полотняном мешочке с пробкой, трубкой и краном для откачивания воздуха и присоединения манометра, диаметр шара не менее 100 мм		1		+
	Шар Паскаля	Служит для демонстрации равномерной передачи давления, производимого на жидкость в замкнутом сосуде, и подъема жидкости под действием атмосферного давления	Длина стеклянного цилиндра 250 мм, диаметр 25 мм, диаметр шара 60 мм, масса не более 0,3 кг	Стеклянный цилиндр, поршень с штоком и ручкой, полый шар с несколькими мелкими отверстиями	1		+

	Штативы изолирующие	Штативы изолирующие предназначены для электрической изоляции приборов от утечки электрических зарядов при проведении демонстрационных опытов по электростатике. Они могут быть использованы также в различных опытных установках при проведении демонстрационных опытов по электродинамике	Диаметр отверстия в верхнем торце стойки не менее 4,5 мм, диаметр проводников, закрепляемых винтами в боковых отверстиях стойки штатива 0,3– 4,0 мм, стойка снабжена зажимными винтами. Длина стойки не менее 250 мм. Подставка – чугунная тренога, одна из лапок снабжена регулировочным винтом. Масса комплекта (2 штатива) не более 1,6 кг	Два штатива, каждый из которых состоит из подставки и стойки	1	1	+
	Электрометры с принадлежностями	Предназначены для проведения демонстраций по электростатике	Диаметры больших полых шаров не более 100 мм, малого полого шара не более 50 мм, конденсаторных дисков не более 100 мм, пробного шарика не более 22 мм. Длина проводника на изолирующей ручке не менее 280 мм. Габаритные размеры каждого из электрометров не более 205x160x360 мм. Масса комплекта электрометров с принадлежностями не более 3,7 кг. Деления шкалы должны быть хорошо видны из любого места класса	Два электрометра, два больших полых металлических шара, один малый шаровой кондуктор, два конденсаторных диска, два острия, пробный шарик на изолирующей ручке и проводник на изолирующей ручке	1	1	+
	Электроскоп демонстрационный	Предназначен для обнаружения зарядов и определения их знаков, используется для демонстрации устройства и действия электроскопа	Габаритные размеры каждого из электрометров не более 205x150x400 мм. Масса не более 0,8 кг		1		+
	Электромагнит разборный с деталями	Предназначен для демонстрации технического применения магнитного поля тока	Напряжение питания – 4 В постоянного тока	2 катушки с клеммами для присоединения проводов, сердечник, замыкающая пластина с крючком	1		+
	Электрофорная машина	Используется на уроках физики для получения больших зарядов и высоких разностей потенциалов при постановке демонстрационных опытов по электростатике	Длина искры между разрядниками 50 мм.	Прибор – 1 шт. Ручка приводная – 1 шт. Состоит из двух дисков, двух лейденских банок, гребешков, щеток, разрядников и подставки.	1		+
Общее и вспомогательное оборудование// ПОСУДА И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ							
	Комплект посуды и принадлежностей для кабинета физики	Предназначен для проведения демонстрационных опытов и лабораторно-практических работ		Ванна для опытов с жидкостью – 1 шт. Воронки N 3 и N 5 – 2 шт. Ерш для мытья пробирок – 1 шт. Ерш для мытья колб – 1 шт. Зажим винтовой – 5 шт. Колба коническая КК-250-29 – 2 шт. Колба плоскодонная П-250 – 2 шт. Колба плоскодонная П-500 – 1 шт. Капельница 2-50 ХС – 2 шт. Кран КИХ-1-32-2,5 – 1 шт. Пробирки ПИ-14-120ХС – 30 шт. Пробки резиновые разные – 1 н. Склянка на 2 л с тубусом – 1 шт. Сосуд цилиндрический СЦ-0,55 – 2 шт. Сосуд цилиндрический СЦ-1 – 2 шт. Стакан с носиком ВН-50 – 15 шт. Стакан высокий ВН-500 – 2 шт. Стакан низкий ВН-250 – 15 шт. Трубки стеклянные разные – 1 н. Цилиндр измерительный 500 мл – 2 шт. Шланги гибкие разные – 1 н.	1	1	+-

ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ// ОБЩЕПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ//ОБОРУДОВАНИЕ

Универсальный портативный компьютер	Используется учителем			в соответствии с планируемой потребностью учителя
Портативный компьютер ученика	Используется в соответствии с планированием в дополнении к имеющимся регистраторам данных			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Мобильный классный комплект портативных компьютеров	Используется в соответствии с планированием в дополнении к имеющимся регистраторам данных			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Терминальный класс (тонкий клиент)	Для выполнения домашних заданий в помещениях школы и проектной деятельности.			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Универсальный настольный компьютер	Для выполнения домашних заданий в помещениях школы и проектной деятельности.			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Цифровой проектор	Используется учителем и учащимися			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой, дополнительно 1 мобильный.
Передвижной столик для мобильного цифрового проектора	Используется для установки мобильного цифрового проектора при отсутствии потолочного проектора и возможности конструктивно связать проектор с демонстрационным столом,			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой, дополнительно 1 мобильный.
Крепление к потолку для стационарного цифрового проектора	Служит для стационарного крепления проектора.			Для каждого стационарного проектора.
Экран на штативе	Предназначен для проецирования изображений от проекторов разного типа. Переносной.			Если нет стационарного экрана
Экран настенный	Предназначен для проецирования изображений с проекторов разного типа.			Во всех помещениях, где установлен стационарный проектор.
Наушники с микрофоном	Предназначены для индивидуального ввода/вывода аудиоинформации в/из компьютера.			По числу компьютеров и регистраторов данных.
Акустическая система	Предназначена для воспроизведения звука при фронтальной работе с классом.			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Принтер лазерный цветной формата А4	Предназначен для печати учебных материалов на обычной бумаге			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Сканер маркерной доски	Предназначен для записи, отображения, анализа и редактирования информации непосредственно с аудиторной доски			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Документ-сканер	Предназначен для ввода в компьютер (оцифровки) графических изображений и текстовых материалов.			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой.
Документ-камера (имиджер)	Предназначена для проекции на экран объектов на демонстрационном столе			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой
Видеокамера со штативом и выносным мик-	Предназначена для видеозаписи изучаемых процессов и явлений, фиксации хода образо-			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ

	рофоном	вального процесса			поддержкой.		
	Фотокамера цифровая со штативом	Предназначена для фиксации (записи) неподвижных изображений и короткой видеозаписи			В соответствии с общешкольным планом реализации курсов с ИКТ поддержкой		
	Мобильное устройство памяти для индивидуальной работы	Предназначено для хранения и обмена индивидуальной информацией.			По одному для каждого учащегося, включенного в запланированную и контролируруемую деятельность с применением ИКТ.		
	Мобильное внешнее устройство хранения данных для групповой работы	Предназначено для хранения массивов информации (экспериментальных данных, видеозаписей), ее передачи, архивирования и резервирования			По одному для каждого курса, модуля и проекта, идущего с ИКТ поддержкой.		
	Сетевой фильтр-удлинитель	Предназначен для снижения уровня высокочастотных помех при подключении компьютерного и периферийного оборудования.			В соответствии с технологической потребностью.		
ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ// ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ (ЦОР)							
ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ//ЦОР// ИНСТРУМЕНТЫ							
	Операционные системы	Обеспечивают удобную и надежную работу всех цифровых инструментов на компьютере.			1	1	+
	Инструменты работы с информационными источниками общепользовательских форматов	Обеспечивают возможность обработки всех школьных информационных объектов в ходе образовательного процесса.			1	1	+
ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ//ЦОР// ИНСТРУМЕНТЫ// ОБЩЕПЕДАГОГИЧЕСКИЕ							
	Инструменты создания и редактирования концептуальных и временных диаграмм	Обеспечивают возможность использования в педагогических целях специальных форм организации информации, учитывающих происхождение, историко-культурный контекст и взаимосвязь понятий, а также планирование и реализацию планов.			1	1	+
СРЕДСТВА ИКТ // ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ // ИНСТРУМЕНТЫ // СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ							
	Виртуальная физическая лаборатория	Среда деятельности учителя и учащегося. Обеспечивает возможность строить динамические компьютерные модели объектов и процессов. Предназначена для проведения виртуальных экспериментов и анализа полученных при этом результатов. Позволяет учащемуся анализировать зависимость поведения рассматриваемого объекта от его параметров, начальных и граничных условий, выдвигать гипотезы, объясняющие ход исследуемых процессов, сравнивать виртуальные процессы с наблюдаемыми в реальном эксперименте и с математическими моделями процессов.	Имеет интуитивный графические интерфейс двумерной (или трехмерной) виртуальной реальности, где прямыми манипуляциями могут формироваться взаимодействующие объекты виртуальной реальности. Модели строятся в похожем интерфейсе для различных операционных систем. Построенные модели доступны в этих операционных системах через браузер, где возможно управлением параметрами модели, например, вектор скорости может задаваться прямым манипулированием в графическом интерфейсе, перемещением ползунков задаются такие параметры, как заряд, или вязкость среды. Имеется возможность изменения масштаба времени, синхронизация времени с воспроизведением в заданном масштабе времени видеофильмов. Имеет дружественную пользователю систему представления базовой документации по работе с программой в режиме	Виртуальная лаборатория со встроенной справочной системой; пакет готовых моделей, покрывающих все большие разделы стандарта; методические материалы	1	1	+

			Справки, а также систему простых визуальных подсказок.				
	Математическая лаборатория обработки данных	Среда деятельности учителя и учащегося, обеспечивающая математическую обработку результатов эксперимента, в том числе: устранение случайных и систематических ошибок, статистическую обработку серийных экспериментов, математические трансформации (интегрирование, дифференцирование), подбор наилучшего приближения в данном классе, нахождение корреляции, двух- и трехмерную визуализацию данных.	Лаборатория обрабатывает данные, полученные в результате экспериментов, экспортируемые с регистратора данных, получаемые в результате разметки видеозаписей, из динамических таблиц. В качестве форматов математических текстов могут использоваться открытые форматы	Лицензия на учреждение. Диск для восстановления системы с предустановленными приложениями и инструкция по его использованию.	1	1	+
	Инструмент разметки видеофильмов	Позволяет выделить точки на поверхности или внутри объектов видеофильма получить на экране траекторию их движения, графики положения и скорости объектов.	Работает с обычными видеостандартами, размеченный видеофрагмент сохраняется в исходном стандарте.	Лицензия на учреждение. Диск для восстановления системы с предустановленными приложениями и инструкция по его использованию.	1	1	+
ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ//ЦОР// ИНСТРУМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА							
	Школьная информационная среда*	Информационная среда, в которой осуществляется планирование образовательного процесса, рассылки заданий, учебных материалов и др., фиксируется процесс и результаты деятельности учителя и учащихся, через которую школа взаимодействует с родителями и обществом, выходит в региональное, российское и мировое информационное пространство.			1	1	+
	Инструмент учителя для создания тестов	Открытый цифровой инструмент для создания тестов. Позволяет создавать тесты, аналогичные используемым в ЕГЭ, с процессом выполнения, также сходным с процессом сдачи ЕГЭ. Предусматривает различные тренировочные режимы, фиксацию времени выполнения отдельных заданий и т. д.	Приложение, интегрированное в общую школьную информационную среду, где сохраняются результаты тестирования, имеется возможность сбора различной статистики. Имеет дружественную пользователю систему представления базовой документации по работе с программой в режиме Справки, а также систему простых визуальных подсказок.	Лицензия на учреждение. Диск для восстановления системы с предустановленными приложениями и инструкция по его использованию.	1	1	+
ОБЩЕШКОЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ// СРЕДСТВА ИКТ//ЦОР// ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ							
	Словари	Поддерживают качественную и эффективную коммуникацию, освоение и изучение языков в рамках образовательного процесса.			1	1	+
	Энциклопедия	Энциклопедия является универсальным источником информации для школьника и учителя			1	1	+
СРЕДСТВА ИКТ // ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ // ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ // СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ							
	Учебно-методические комплекты по физике	УМК, включающие учебники, имеющие рекомендацию Министерства образования РФ, и предоставленные правообладателем для свободного использования их содержания в цифровой форме в системе общего образования РФ. Предназначены для использования материалов (текстов и изображений)	Цифровые копии пособий представлены в открытом формате с возможностью копирования текстов и изображений, добавления разметки (гиперссылок на другие информационные объекты)	По одному цифровому экземпляру каждого пособия, входящего в комплект и по два экземпляра в форме печатного издания	1	1	+

		учителем и учащимися в процессе классной, групповой и самостоятельной работы.					
	Справочники по физике	Содержат формулы, определения системы понятий и т.д., покрывающие потребности, базовых, профильных и элективных курсов	Гипермедиа ресурс, содержащий ссылки на различные источники		1	1	+
	Иллюстрации по физике	Неподвижные (фотографии, схемы), движущиеся (видео, анимации) изображения изучаемых объектов и процессов, трехмерные модели в виртуальной реальности, интерактивные модели в виртуальных лабораториях и независимые от них. При необходимости иллюстрации включают разметку и звуковое сопровождение, трехмерные модели – сечения и изменение прозрачности компонентов. Дают наглядное представление об изучаемых темах.	Иллюстрации допускают просмотр в браузерах под основными операционными системами. Фотографии и схемы представлены в виде растровых или векторных цифровых изображений в распространенных форматах gif, jpg, png, tiff, rtf, wmf, doc, swf. Видеозаписи представлены в форматах avi, mpeg, wmv, flv, mov. Трехмерные модели в форматах: 3DS, OBJ, VRML, X3D. Интерактивные модели могут быть представлены в формате swf, могут быть подготовлены в виртуальных лабораториях.		1	1	+
	Задачники, банки заданий ЕГЭ по физике	Предназначены для использования при аттестации и самоподготовки, в том числе – в автоматизированном режиме.	Задания доступны из школьной информационной среды, ход и результат их выполнения может фиксироваться в ней.		1	1	+
	Галерея портретов ученых-физиков	Служит для обеспечения наглядности при знакомстве с историей предмета и в качестве источника материалов для проектных работ учащихся.	Представлены в виде растровых цифровых изображений с разрешением не меньше 150 dpi в одном из распространенных форматов (jpg, gif, png, pdf).	Список персоналий должен содержать все имена, упомянутые в учебниках по предмету, имеющих гриф Министерства образования и науки РФ	1	1	+
ФИЗИКА// Материальная среда// Информационные источники// Иллюстрации// Плакаты							
	Комплекты таблиц демонстрационных по физике	Служат для обеспечения наглядности при изучении материала, обобщения и повторения. Могут быть использованы при подготовке иллюстративного материала к докладу или реферату.	В печатной и цифровой форме. Печатный вариант может быть, как односторонним, так и двухсторонним. Печатные пособия должны отвечать нормативам СанПиН 2.2.2/2.4.340-03 и ОСТ 29.106-90, а также требованиям: должны быть изготовлены из прочного, пожароустойчивого материала, пригодного для длительной эксплуатации и хранения (бумага офсет не менее 150 г/м ² с защитной ламинацией или винил); иметь необходимые приспособления для крепления на вертикальной поверхности; поверхность, которая независимо от яркости и направленности освещения, не должна давать блики и искажения изображения; размер демонстрируемого изображения не может быть менее 100x70 см; красочность 4+4 (полноцвет); тексты и изображения на пособии должны читаться с расстояния не менее 6 метров под углом до 40 градусов. Цифровое изображение растровое или векторное с разрешением не меньше 150	Для постоянной экспозиции в кабинете используются таблицы: Физические величины и фундаментальные константы; Шкала электромагнитных излучений; Международная система единиц СИ. В качестве сменной экспозиции используется комплект таблиц для соответствующих тем учебников по предмету, имеющих гриф Министерства образования РФ	1	1	+

			dpi в одном из распространенных форматов (jpg, gif, png, pdf).				
	Портреты ученых-физиков и астрономов	Используются для постоянной экспозиции в кабинете	На печатной основе, ламинированные, в твердой рамке с возможностью крепления на стене. Размер 31x43 см. Желательно наличие цифровых копий портретов, которые должны быть представлены в виде растровых цифровых изображений с разрешением не меньше 150 dpi в одном из распространенных форматов (jpg, gif, png, pdf).	Портреты выдающихся физиков и астрономов, как правило, упоминаемых в связи с изучаемыми на данной ступени образования понятиями физики и астрономии, представлены отечественные ученые, внесшие значительный вклад в мировую науку: Архимед Г. Галилей И. Ньютон А. Эйнштейн М. Складовская-Кюри Н. Коперник Российские физики – Нобелевские лауреаты: А. Абрикосов Ж. Алферов Н. Басов В. Гинзбург П. Капица Л. Ландау А. Прохоров И. Тамм И. Франк П. Черенков	1	1	+
Материальная среда//Общее и вспомогательное оборудование//ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ							
	Комплект инструментов для кабинета физики	Предназначен для обеспечения проектной деятельности учащихся, а также для ремонта и наладки учебного оборудования и самостоятельного изготовления простейших приборов, и приспособлений		Ключ гаечный разводной – 1 шт. Круглогубцы 150 мм – 1 шт. Кусачки 150 мм – 1 шт. Лобзик электрический – 1 шт. Шуруповерт – 1 шт. Дрель электрическая – 1 шт. Набор сверл по дереву – 1 н. Набор сверл по металлу – 1 н. Молоток 400 г – 1 шт. Набор напильников – 1 н. Набор надфилей – 1 н. Набор резьбонарезного инструмента МЗ-12 – 1 н. Ножницы портняжные – 1 шт. Ножницы по металлу – 1 шт. Ножовка по дереву – 1 шт. Ножовка по металлу – 1 шт. Отвертки разные – 5 шт. Отвертка универсальная с набором насадок – 1 шт. Пассатижи 200 мм – 1 шт. Паяльник электрический, 40 Вт – 1 шт. Полотно ножовочное – 5 шт. Пилки для лобзика электрического – 1 н. Тиски слесарные 80 мм – 1 шт. Угольник слесарный – 1 шт.	1	1	+-

				Метр металлический – 1 шт.			
Материальная среда// РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ							
	Комплект расходных материалов для кабинета физики	Используются в процессе проведения демонстрационных опытов и лабораторно-практических работ. Количество указанных материалов рассчитано на один кабинет физики в течение одного года		Канифоль – 100 г Керосин – 1,5 л Марганцево-кислый калий – 20 г Медный купорос – 1 кг Нить капроновая – 15 м Парафин – 200 г Пластилин – 200 г Припой – 300 г Спирт – 1 л Соль поваренная – 500 г Фольга металлическая – 1 м Фильтровальная бумага – 100 л	1	1	+
ДОСКИ УЧЕБНЫЕ							
	Доска маркерная	Предназначена для записи поясняющего материала при объяснении нового материала и демонстрации работы учащихся.	Размер 120x240 см. Доска из стали с прочным эмалевым антибликовым покрытием, устойчивая к царапанию и стиранию. С магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления постеров и таблиц		1	1	-

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ урока	Тема урока	к/ч	Дата	Прим.