****

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Школа № 160»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ФИЗИКА**

**7-9 КЛАСС**

**(приложение к основной образовательной программе**

**основного общего образования)**

|  |  |
| --- | --- |
| Разработано на основе программы: | Физика. Рабочие программы. А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник. Программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы. |
| Соответствует: | Требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования |

Нижний Новгород

**I. Планируемые результаты**

1. **Личностные:**
* Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
* Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
* 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.
* 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).
1. **Метапредметные**

 ***Регулятивные:***

* 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.
* 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.
* Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:
* определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
* систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
* отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
* оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
* находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
* работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
* устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
* сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
* 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.
* Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:
* наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
* принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
* самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
* ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
* демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

 ***Познавательные:***

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

* 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.
* 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.
* Формирование и развитие компетентности в области использования информационно- коммуникационных технологий. 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 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 эстетику.
1. **Предметные результаты**

**7 класс**

–характеризовать понятия (физические и химические явления; физические величины, единицы физических величин и приборы для их измерения; молекула, агрегатные состояния вещества; относительность механического движения, тело отсчета, виды механического движения, траектория, прямолинейное движение, виды деформации, виды трения);

–различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения; передача давления твердыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

–распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки (в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; водяные ключи и устройство артезианских скважин; плавание рыб; рычаги в теле человека);

–описывать изученные свойства тел и физические явления, используя изученные физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление твердого тела, давление столба жидкости, выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

–характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя сложение сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

–объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

–решать расчетные задачи в 1–2 действия по одной из тем курса физики, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчеты;

–распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;

–проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования и формулировать выводы;

–проводить прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учетом заданной абсолютной погрешности измерений;

–проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от силы нормального давления, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погруженной части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков);

–участвовать в планировании исследования, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

–проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твердого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погруженное в жидкость тело; работа силы трения на заданном пути; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение величины;

–соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

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

–указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

–характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

–приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

–приводить примеры вклада российских (в том числе: Д.И. Менделеев, М.В. Ломоносов) и зарубежных (в том числе: Г. Галилей, Р. Гук, Е. Торричелли, Б. Паскаль, Архимед) ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

–создавать собственные письменные и устные краткие сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изученного раздела физики.

**8 класс**

–характеризовать понятия (масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллическое и аморфное состояния вещества, насыщенный и ненасыщенный пар; способы изменения внутренней энергии; элементарный электрический заряд, проводники и диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля);

–различать явления (изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током); по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

–распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки (в том числе физические явления в природе: поверхностные и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоемов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли (дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле), полярное сияние);

–описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

–характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

–объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

–решать расчетные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

–распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

–проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействия электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока; явление электромагнитной индукции): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

–проводить прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учетом заданной абсолютной погрешности;

–проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

–проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

–соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

–описывать фундаментальные опыты: опыты Э. Резерфорда по изучению строения атома, опыт Эрстеда, опыты Фарадея по изучению электромагнитной индукции;

–различать основные признаки изученных физических моделей: модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома;

–характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: мембранные фильтры, система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр,вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы,нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике; применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока, генератор), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

–распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

–приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

–приводить примеры вклада российских (в том числе: М.В. Ломоносов, И.И. Ползунов, В.В. Петров, Э.Х. Ленц, Г.В. Рихман, П.Л. Шиллинг, Б.С. Якоби) и зарубежных (в том числе: Р. Броун, Дж. Джоуль, Дж. Уатт, В. Гилберт, Г. Ом, Х.-К. Эрстед, А.-М. Ампер, М. Фарадей) ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

–создавать собственные письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изученного раздела физики и сопровождая выступление презентацией.

**9 класс**

– объяснять физические процессы и свойства тел: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

– решать расчетные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выбирать законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

– распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

– самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

– проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины; обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;

– соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

– различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твердое тело, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

– использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

– приводить примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

– приводить примеры вклада российских (в том числе: К.Э. Циолковский, И.В. Мещерский, Н.Е. Жуковский, С.П. Королев, Д.Д. Иваненко, Д.В. Скобельцын, И.В. Курчатов) и зарубежных (в том числе: И. Ньютон, Г. Кавендиш, Д. Бернулли, Дж. Максвелл, Г. Герц, В. Рентген, А. Беккерель, М. Склодовская-Кюри, Э. Резерфорд) ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

– создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождая выступление презентацией с учетом особенностей аудитории.

**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.

Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин.

* проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
* проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
* анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
* понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
* использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

***Выпускник получит возможность научиться:***

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

**Механические явления**

**Выпускник научится:**

* распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
* описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
* анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
* различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
* решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

***Выпускник получит возможность научиться:***

* *использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространств;*
* *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);*
* *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

**Тепловые явления**

**Выпускник научится:**

* распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества,поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;
* описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
* анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
* различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;
* приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
* решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

***Выпускник получит возможность научиться:***

* *использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;*
* *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;*
* *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

**Электрические и магнитные явления**

**Выпускник научится:**

* распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.
* составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).
* использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
* описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
* анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
* приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
* решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

***Выпускник получит возможность научиться:***

* *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*
* *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);*
* *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
* *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

**Квантовые явления**

**Выпускник научится:**

* распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α-, β- и γ-излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
* описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
* анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
* различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
* приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

***Выпускник получит возможность научиться:***

* *использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
* *соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;*
* *приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;*
* *понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.*

**Элементы астрономии**

**Выпускник научится:**

* указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
* понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

***Выпускник получит возможность научиться:***

* *указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;*
* *различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;*
* *различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.*

**II. Основное содержание**

 **7 класс (68 часов)**

**1. Введение (4 ч)**

Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения, опыты, измерения. Погрешности измерений. Физика и техника.

**Лабораторные работы:**

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора\*.

Измерение объема жидкости с учетом абсолютной погрешности.

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

Молекулы. Диффузия. Движение молекул. Броуновское движение. Притяжение и отталкивание молекул. Различные состояния вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетических представлений.

**Фронтальная лабораторная работа:**

2. Измерение размеров малых тел.

**3. Взаимодействие тел (22 ч.)**

Механическое движение. Равномерное движение. Скорость. Инерция. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела с помощью весов. Плотность вещества. Неравномерное движение.Мгновенная скорость.

Явление тяготения. Сила тяжести. Сила, возникающая при деформации. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой.

Упругая деформация. Закон Гука.

Динамометр. Графическое изображение силы. Сложение сил, действующих по одной прямой.

Центр тяжести тела.

Трение. Сила трения. Трение скольжения, качения, покоя. Подшипники.

**Фронтальные лабораторные работы:**

3. Измерение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости тела.

4. Измерение массы тела на рычажных весах.

5. Измерение объема твердого тела.

6. Измерение плотности твердого тела.

7. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жесткости пружины.

8. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

**4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (23 ч.)**

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды. Шлюзы. Гидравлический пресс. Гидравлический тормоз.

Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Изменение атмосферного давления с высотой. Манометр. Насос.

Архимедова сила. Условия плавания тел. Водный транспорт. Воздухоплавание.

**Фронтальные лабораторные работы:**

9. Измерение давления твердого тела на опору.

10. Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

11. Выяснение условия плавания тела в жидкости.

**5. Работа и мощность. Энергия (11 ч.)**

Работа силы, действующей по направлению движения тела. Мощность. Простые механизмы Условия равновесия рычага. Момент силы. Равновесие тела с закрепленной осью вращения. Виды равновесия. «Золотое правило» механики. КПД механизма.

Потенциальная энергия поднятого тела, сжатой пружины. Кинетическая энергия движущегося тела. Превращение одного вида энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии. Энергия рек и ветра.

**Фронтальные лабораторные работы:**

12. Выяснение условия равновесия рычага.

13. Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

**Резервное время (2 ч.)**

**8 класс (68 часов)**

**1. Тепловые явления (13 ч)**

Тепловое движение. Термометр. Связь температуры тела со скоростью движения молекул. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах.

**Фронтальные лабораторные работы:**

1. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды.

2. Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры.

3. Измерение удельной теплоемкости твердого тела

**2. Изменение агрегатных состояний вещества (12 ч.)**

Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Относительная влажность воздуха и её измерение. Психрометр. Кипение. Температура кипения. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменений агрегатных состояний вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Превращение энергии в тепловых машинах. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания. Холодильник Экологические проблемы использования тепловых машин.

**Фронтальные лабораторные работы:**

4. Измерение относительной влажности воздуха.

**3. Электрические явления (27 ч)**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрическая цепь Носители электрических зарядов в металлах, полупроводниках, электролитах и газах. Полупроводниковые приборы. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников.Работа и мощность электрического тока. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Счетчик электрической энергии. Лампа накаливания. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Короткое замыкание. Плавкие предохранители.

**Фронтальные лабораторные работы:**

5. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках.

6. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

7. Регулирование силы тока реостатом.

8.Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении. Измерение сопротивления проводника.

9. Измерение работы и мощности электрического тока.

**4. Электромагнитные явления (4 ч.)**

 Магнитное поле тока. Электромагниты и их применение. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Динамик и микрофон.

**Фронтальные лабораторные работы:**

10. Сборка электромагнита и испытание его действия.

11. Изучение действия электродвигателя постоянного тока (на модели).

**5. Световые явления (9 ч.)**

Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Формула линзы. Построение изображений, даваемых тонкой линзой. Оптическая сила линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

**Фронтальные лабораторные работы:**

12. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света.

13. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света.

14. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Резервное время (3 ч.)

**9 класс (99 часов)**

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

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

 Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. Импульс тела. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Закон сохранения импульса. Сущность и примеры реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. Работа силы. Работа силы тяжести и силы упругости. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

***Контрольная работа №1 по теме:***

***«Прямолинейное равноускоренное движение»***

***Контрольная работа №2 по теме***

***«Законы Ньютона. Законы сохранения».***

***Лабораторные работы:***

***1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.***

***2. Измерение ускорения свободного падения***

**Механические колебания и волны. Звук (15 ч)**

Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. Величины, характеризующие колебательное движение: амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Гармонические колебания. Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. 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 продольныеупругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. Тембр звука. Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс.

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

***Лабораторная работа***

***3.Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити***

**Электромагнитное поле (25 ч)**

Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида. Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления. Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример — гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии. Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Блок-схема передающего и приемного 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 дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Типы оптическихспектров. Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ. Атомы — источники излучения и поглощения света. Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора.

***Контрольная работа №4по теме «Электромагнитное поле».***

***Лабораторные работы***

***4. Изучение явления электромагнитной индукции.***

***5.Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.***

**Строение атома и атомного ядра (20 ч)**

Сложный состав радиоактивного излучения, α-, β- и γ-частицы. Модель атома Томсона. ОпытыРезерфорда 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. Деление ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Биологическое действие радиации. Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ. Закон радиоактивного распада. Способы защиты от радиации. Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Источники энергии Солнца и звезд.

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

***Лабораторные работы***

***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).***

**Строение и эволюция Вселенной (5 ч)**

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

**III. Тематическое планирование**

**7 класс (68 часов-2 часа в неделю)**

|  |  |
| --- | --- |
| №  | **Тема урока** |
| **ВВЕДЕНИЕ (4ч.)** |
| 1/1 | Что изучает физика. Физические термины |
| 2/2 | Наблюдения и опыты. Физические величины.  |
| 3/3 | Измерение физических величин. Погрешность измерений. |
| 4/4 | **Лабораторная работа №1** **«Измерение физических величин с учетом абсолютной погрешности».** |
| **ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА (6ч.)** |
| 5/1 | Строение вещества. Молекулы. |
| 6/2 | **Лабораторная работа №2 «Измерение размеров малых тел»** |
| 7/3 | Диффузия.  |
| 8/4 | Взаимодействие молекул. |
| 9/5 | Три состояния вещества. |
| 10/6 | **Повторительно-обобщающий урок по теме «Строение вещества».** |
| **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (32ч.)** |
| 11/1 | Механическое движение. |
| 12/2 | Скорость, единицы скорости. |
| 13/3 | Расчет пути и времени движения. **Лабораторная работа « Изучение зависимости пути от времени при прямолинейном равномерном движении. Измерение скорости».** |
| 14/4 | Решение задач на расчет пути, времени, скорости движения. Решение графических задач.  |
| 15/5 | Инерция. Решение задач по теме: «Инерция» |
| 16/6 | Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. |
| 17/7 | **Лабораторная работа №3 «Определение массы тела на рычажных весах».** |
| 18/8 | Плотность вещества. |
| 19/9 | Расчет массы и объема тела по плотности. |
| 20/10 | **Лабораторные работы № 4, 5 «Измерение объема и плотности твердого тела».** |
| 21/11 | Решение задач на плотность. |
| 22/12 | Решение задач на расчет массы, объема |
| 23/13 | **Контрольная работа №1 по теме «Механическое движение. Масса тела. Плотность».** |
| 24/14 |  Понятие силы. Построение сил в масштабе |
| 25/15 | Сила тяжести |
| 26/16 | Сила упругости. Закон Гука |
| 27/17 | Вес тела. |
| 28/18 | **Лабораторная работа №6 «Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жесткости пружины».** |
| 29/19 | Равнодействующая сил. |
| 30/20 | Сила трения. Виды трения. **Лабораторная работа « Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления».** |
| 31/21 | Решение задач на виды сил. |
| 32/22 | **Контрольная работа №2 по теме «Силы в природе».** |
| **ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (23ч.)** |
| 33/1 | Давление твердых тел. Единицы давления. |
| 34/2 | Решение задач на давление твердого тела. **Домашняя лабораторная работа «Измерение давления твердого тела на опору»** |
| 35/3 | Давление газа. |
| 36/4 | Закон Паскаля. |
| 37/5 | Давление в жидкости и газе. |
| 38/6 | Решение задач на расчет давления в жидкости. |
| 39/7 | Сообщающиеся сосуды. |
| 40/8 | Решение задач на расчет давления в жидкости, сообщающиеся сосуды. |
| 41/9 | Атмосферное давление. |
| 42/10 | Измерение атмосферного давления. |
| 43/11 | Приборы для измерения давления. |
| 44/12 | Поршневой жидкостный насос и гидравлический пресс. |
| 45/13 | Решение по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов». |
| 46/14 | **Контрольная работа №3 по теме: «Давление твердых тел, жидкостей и газов».** |
| 47/15 | Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. |
| 48/16 | Архимедова сила. |
| 49/17 | Решение задач на расчет Архимедовой силы. |
| 50/18 | **Лабораторная работа №7 «Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».** |
| 51/19 | Плавание тел. |
| 52/20 | **Лабораторная работа №8 «Выяснение условий плавания тел в жидкости»** |
| 53/21 | Плавание судов. Воздухоплавание. Решение задач. |
| 54/22 | Решение задач по теме: «Архимедова сила. Плавание тел». |
| 55/23 | **Контрольная работа №4 по теме «Архимедова сила. Плавание тел».** |
|  | **РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ (11ч.)** |
| 56/1 | Механическая работа. Решение задач. |
| 57/2 | Мощность. Решение задач. |
| 58/3 | Простые механизмы. Рычаг. |
| 59/4 | Момент силы. |
| 60/5 | **Лабораторная работа № 9«Выяснение условия равновесия рычага».** |
| 61/6 | Блок. «Золотое правило механики». |
| 62/7 | Коэффициент полезного действия механизма. |
| 63/8 | **Лабораторная работа №10** **«Измерение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».** |
| 64/9 | Энергия. Виды энергии. |
| 65/10 | Превращение энергии. |
| 66/11 | **Контрольная работа №5 по теме: «Работа. Энергия ».** |
| 67-68 | Резерв |

*Примечание: число лабораторных работ – 13,из них*

*1 домашняя лабораторная работа, 2 лабораторные работы не имеют нумерации в тематическом планировании, оформляются в рабочих тетрадях, так как являются частью изучения нового материала.*

**8 класс (68 часов-2 часа в неделю)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№**  | **Тема урока** |
| **ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (13ч.)** |
| 1/1 | Тепловое движение. Температура. |
| 2/2 |  Внутренняя энергия.  |
| 3/3 | Способы изменения внутренней энергии. **Лабораторная работа «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды».** |
| 4/4 | Теплопроводность. Конвекция  |
| 5/5 | Излучение.  |
| 6/6 | Количество теплоты. Удельная теплоемкость.  |
| 7/7 | Расчет количества теплоты.  |
| 8/8 | **Лабораторная работа №1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»**  |
| 9/9 | **Лабораторная работа №2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела».** |
| 10/10 | Энергия топлива.  |
| 11/11 | Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.  |
| 12/12 | Решение задач по теме: «Тепловые явления» |
| 13/13 | **Контрольная работа № 1 «Тепловые явления».** |
| **ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (12ч.)** |
| 14/1 | Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание.  |
| 15/2 | График плавления. Удельная теплота плавления.  |
| 16/3 | Решение задач по теме: «Плавление и отвердевание »  |
| 17/4 | Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Поглощение энергии при испарении и выделение ее при конденсации. |
| 18/5 |  Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации. |
| 19/6 | Решение задач по теме: «Парообразование и конденсация»  |
| 20/7 | Влажность воздуха**. Лабораторная работа «Измерение относительной влажности воздуха».** |
| 21/8 | Работа газа и пара при расширении.  Двигатель внутреннего сгорания.  |
| 22/9 | Паровая турбина. КПД теплового двигателя.  |
| 23/10 | Решение задач по теме: «Изменение агрегатных состояний вещества» |
| 24/11 | Повторительно-обобщающий урок потеме: «Изменение агрегатных состояний вещества».  |
| 25/12 | **Контрольная работа № 2 по теме: «Изменение агрегатных состояний вещества».**  |
| **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (27ч.)** |
| 26/1 | Электризация тел. Два рода зарядов. Электроскоп.Проводники и непроводники электричества. |
| 27/2 |  Электрическое поле.  |
| 28/3 | Делимость электрического заряда.  |
| 29/4 | Строение атома.  |
| 30/5 | Объяснение электрических явлений.  |
| 31/6 | Обобщение материала по теме: «Электризация». Электрический ток. Электрический ток в металлах.  |
| 32/7 | Электрическая цепь. Действия электрического тока. Направление тока.  |
| 33/8 | Сила тока. Амперметр.  |
| 34/9 | **Лабораторная работа №3: «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках».** |
| 35/10 | Электрическое напряжение. Вольтметр |
| 36/11 | **Лабораторная работа №4: «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи».** |
| 37/12 | Зависимость силы тока от напряжения. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление проводника.  |
| 38/13 | Закон Ома для участка цепи. Решение задач.  |
| 39/14 | Реостаты. Решение задач. |
| 40/15 | **Лабораторная работа №5,6 «Регулирование силы тока реостатом. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении. Измерение сопротивления проводника».** |
| 41/16 | Последовательное соединение проводников.  |
| 42/17 | Решение задач по теме: «Последовательное соединение проводников»  |
| 43/18 | Параллельное соединение проводников.  |
| 44/19 | Решение задач по теме: «Параллельное соединение проводников»  |
| 45/20 | **Контрольная работа №3 по теме: «Законы постоянного тока»** |
| 46/21 | Работа и мощность электрического тока.  |
| 47/22 | **Лабораторная работа №7: «Измерение работы и мощности тока».** |
| 48/23 | Решение задач по теме: «Работа и мощность электрического тока». |
| 49/24 | Закон Джоуля-Ленца. Решение задач. |
| 50/25 | Электронагревательные приборы. Короткое замыкание Предохранители.  |
| 51/26 | Повторительно-обобщающий по теме: «Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца»  |
| 52/27 | **Контрольная работа № 4 по теме: «Работа и мощность тока».** |
| **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (4ч.)** |
| 53/1 | Магнитное поле. Магнитные линии.  |
| 54/2 | Магнитное поле катушки с током. **Лабораторная работа №8: «Сборка электромагнита и испытание его в действия».** |
| 55/3 | Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли.  |
| 56/4 | Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель. **Лабораторная работа № 9 «Изучение электрического двигателя постоянного тока» (на модели).**  |
| **СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (9ч.)** |
| 57/1 | Распространение света.  |
| 58/2 | Отражение света.  |
| 59/3 | Решение задач на отражение света. **Лабораторная работа «Исследование зависимости угла отражения от угла падения света».** |
| 60/4 | Плоское зеркало.  |
| 61/5 | Преломление света. **Лабораторная работа «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света».**  |
| 62/6 | Линзы.  |
| 63/7 | Изображения, даваемые линзой.  |
| 64/8 | **Лабораторная работа № 10 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Получение изображений»**  |
| 65/9 | **Контрольная работа № 5 по теме: «Световые явления».** |
| 66-68 | Итоговое повторение. |

*Примечание: число лабораторных работ – 14: из них 4- лабораторные работы не имеют нумерации в тематическом планировании, первая работа может быть выполнении либо дома, либо на факультативном занятии, остальные работы оформляются в рабочих тетрадях, так как являются частью изучения нового материала.*

**9 класс (99 часов- 3 часа в неделю)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№**  | **Тема урока** |
| **ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ (34ч.)** |
| 1/1 | Материальная точка. Система отсчета.  |
| 2/2 | Перемещение. Сложение векторов.  |
| 3/3 | Определение координаты движущегося тела.  |
| 4/4 | Путь и скорость. |
| 5/5 | Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Графическое представление прямолинейного равномерного движения.  |
| 6/6 | Решение задач на прямолинейное равномерное движение. |
| 7/7 | Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.  |
| 8/8 | Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости. |
| 9/9 | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.  |
| 10/10 | Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости. |
| 11/11 | **Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»** |
| 12/12 | Решение задач на прямолинейное равноускоренное движение.  |
| 13/13 | **Контрольная работа № 1 по теме: «Прямолинейное равноускоренное движение»** |
| 14/14 | Относительность механического движения.  |
| 15/15 | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.  |
| 16/16 | Второй закон Ньютона  |
| 17/17 | Сила упругости и сила трения. |
| 18/18 | Третий закон Ньютона.  |
| 19/19 | Решение задач на применение законов Ньютона.  |
| 20/20 | Свободное падение. |
| 21/21 | Движение тела брошенного вертикально вверх. Вес тела, движущегося с ускорением. Невесомость. |
| 22/22 | Решение задач на движение тела под действием силы тяжести.  |
| 23/23 | Закон всемирного тяготения.  |
| 24/24 | Ускорение свободного падения на Земле и других планетах.**Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения».**  |
| 25/25 | Решение задач на закон всемирного тяготения.  |
| 26/26 | Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.  |
| 27/27 | Искусственные спутники Земли.  |
| 28/28 | Решение задач на расчет характеристик движения по окружности.  |
| 29/29 | Импульс тела. Закон сохранения импульса.  |
| 30/30 | Реактивное движение. Ракеты.  |
| 31/31 | Работа, мощность, энергия. |
| 32/32 | Закон сохранения механической энергии. |
| 33/33 | Решение задач на законы сохранения. |
| 34/34 | **Контрольная работа № 2 по теме «Законы Ньютона. Законы сохранения».** |
| **МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК. (11ч.)** |
| 35/1 | Колебательное движение. Свободные колебания.  |
| 36/2 | Величины, характеризующие колебательное движение.  |
| 37/3 | Превращение энергии при колебательном движении. |
| 38/4 | **Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний математического маятника от длины нити».**  |
| 39/5 | Вынужденные колебания. Резонанс.  |
| 40/6 | Распространение колебаний в среде. Продольные и поперечные волны. |
| 41/7 | Длина и скорость волны.  |
| 42/8 | Источники звука. Звуковые колебания. Характеристики звука. |
| 43/9 | Распространение звука. Звуковые волны. |
| 44/10 | Отражение звука. Звуковой резонанс.  |
| 45/11 | **Контрольная работа № 3 по теме: «Механические колебания и волны. Звук».**  |
| **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (24ч.)** |
| 46/1 | Магнитное поле и его графическое изображение. Однородное и неоднородное. |
| 47/2 | Направление тока и линий магнитного поля. |
| 48/3 | Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. |
| 49/4 | Индукция магнитного поля.  |
| 50/5 | Магнитный поток. |
| 51/6 | Решение задач. |
| 52/7 | Явление электромагнитной индукции.  |
| 53/8 | **Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции».** |
| 54/9 | Направление индукционного тока. Правило Ленца.  |
| 55/10 | Явление самоиндукции. |
| 56/11 | Получение и передача переменного электрического тока.  |
| 57/12 | Трансформатор. |
| 58/13 | Электромагнитное поле.  |
| 59/14 | Электромагнитные волны.  |
| 60/15 | Конденсатор. Электроемкость. |
| 61/16 | Колебательный контур.  |
| 62/17 | Принципы радиосвязи и телевидения. |
| 63/18 | Электромагнитная природа света.  |
| 64/19 | Преломление света. Показатель преломления.  |
| 65/20 | Дисперсия. Цвета тел. |
| 66/21 | Типы оптических спектров. |
| 67/22 | Поглощение и испускание света атомами. |
| 68/23 | ***Лабораторная работа №5 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»*** |
| 69/24 | **Контрольная работа № 4 по теме: «Электромагнитное поле».** |
| **СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (19ч.)** |
| 70/1 | Модели атомов. Опыт Резерфорда.  |
| 71/2 | Радиоактивность.  |
| 72/3 | Радиоактивные превращения атомных ядер. Правило смещения. |
| 73/4 | Решение задач на правило смещения. |
| 74/5 | Экспериментальные методы исследования частиц. |
| 75/6 | **Лабораторная работа №6 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».**  |
| 76/7 | Открытие протона и нейтрона. |
| 77/8 | Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы. Ядерные силы.  |
| 78/9 | Энергия связи. Дефект масс. |
| 79/10 | Решение задач на расчет энергии связи. |
| 80/11 | Деление ядер урана.  |
| 81/12 | Цепная реакция.  |
| 82/13 | **Лабораторная работа №7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографиям треков».** |
| 83/14 | Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии ядер в электрическую.  |
| 84/15 | Атомная энергетика. |
| 85/16 | Биологическое действие радиации.  |
| 86/17 | Термоядерная реакция. |
| 87/18 | ***Лабораторная работа №8 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».*** |
| 88/19 | **Контрольная работа № 5 по теме: «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер»** |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5ч.)** |
| 89/1 | Состав, строение и происхождение Солнечной системы. |
| 90/2 | Большие планеты Солнечной системы. |
| 91/3 | Малые тела Солнечной системы. |
| 92/4 | Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд. |
| 93/5 | Строение и эволюция Вселенной. |
| 94-99 | **Повторение** |

*Примечание: число лабораторных работ – 8: лабораторные работы №5 и №8 выполняются при наличии в кабинете необходимого лабораторного оборудования.*