Приложение № 17

Утверждена

в составе ООП ООО

Приказ МОУ «СОШ № 4 г. Балабаново»

от 31.08.2020 г. № 142-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«ФИЗИКА»**

**(углубленный уровень)**

**(предметная область «Естественные науки»)**

**10-11 классы**

# РАЗДЕЛ 1

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Личностные результаты:**

1. российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого- направленной деятельности;
15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей

семейной жизни.

**Метапредметные результаты:**

* 1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
  2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
  3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
  4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
  5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
  6. умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
  7. умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
  8. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
  9. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

# Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

* + самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
  + оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
  + ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  + оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
  + выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
  + организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
  + сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

# Познавательные универсальные учебные действия

**Выпускник научится:**

* + искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
  + критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
  + использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
  + находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
  + выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
  + выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
  + менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

# Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

* + осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
  + при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
  + координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
  + развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
  + распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты**

|  |  |
| --- | --- |
| **Требования к результатам освоения**  **ООП СОО (ФГОС СОО)** | **Планируемые результаты освоения учебного**  **предмета** |
| 1. сформированность системы знаний об общих физических закономерностях,   законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;   1. сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять   принципы работы и характеристики приборов | **Выпускник на углубленном уровне научится:**  объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;  характеризовать взаимосвязь между физикой  и другими естественными науками; |

|  |  |
| --- | --- |
| и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;   1. владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; 2. владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата; 3. сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать   последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности. | характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;  понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;  владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;  самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;  самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;  решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;  объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;  выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;  характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;  объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;  объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.  **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**  *проверять экспериментальными средствами* |

*выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

*описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*

*понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

*решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

*анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*

*формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*

*усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*

*использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

# класс

**РАЗДЕЛ 2**

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**10-11 класс**

# Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

# Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа.

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.

Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.* Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Звуковые волны. **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

# Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел*. Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.

Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно.

Экологические проблемы теплоэнергетики.

# Электродинамика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда*.* Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

# Перечень практических и лабораторных работ

## Прямые измерения:

измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами; оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель).

## Косвенные измерения:

измерение ускорения свободного падения; определение энергии и импульса по тормозному пути.

## Наблюдение явлений:

наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета; наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

## Исследования:

исследование движения тела, брошенного горизонтально; исследование центрального удара;

исследование изопроцессов.

## Конструирование технических устройств:

конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением.

# класс

**Электродинамика**

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля*.* Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитное поле*.* Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция и дифракция волн. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

# Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

# Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.

Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи

ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция

деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

# Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов*.* Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

# Перечень практических и лабораторных работ

## Прямые измерения:

измерение ЭДС источника тока;

измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита с помощью электронных весов.

## Косвенные измерения:

измерение внутреннего сопротивления источника тока; определение показателя преломления среды;

измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз; определение длины световой волны.

## Наблюдение явлений:

наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета; наблюдение явления электромагнитной индукции;

наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция; наблюдение спектров.

## Исследования:

исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности; исследование явления электромагнитной индукции.

## Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

угол преломления прямо пропорционален углу падения.

# РАЗДЕЛ 3 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)**

# 10класс (170 часов)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ урока*** | ***Тема урока*** | ***Количе***  ***ство часов*** | ***Содержание урока*** | |
| ***Введение (3 ч)*** | | | | |
| 1 | Что изучает физика | 1 | Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными  науками. | |
| 2 | Физические модели. Идея атомизма | 1 | Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона.  *\*ЕКЧ «Год науки и технологий»* | |
| 3 | Фундаментальные взаимодействия | 1 | Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и*  *культура.* | |
| **МЕХАНИКА** | | | | |
| ***Кинематика материальной точки (23 ч)*** | | | | |
| 4 | Траектория | 1 | Предмет и задачи классической механики. | |
| 5 | Закон движения | 1 | Модели тел и движений. | |
| 6 | Перемещение | 1 | Кинематические  механического движения. | характеристики |
| 7 | Путь и перемещение | 1 | Кинематические  механического движения. | характеристики |
| 8 | Скорость | 1 | Кинематические характеристики механического движения.  *\* Неделя безопасности (профилактика дорожно - транспортного травматизма, противопожарная безопасность, безопасность антитеррористических*  *действий)* | |
| 9 | Мгновенная скорость | 1 | Кинематические  механического движения. | характеристики |
| 10 | Относительная скорость движения  тел | 1 | Относительность движения | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11 | Равномерное прямолинейное  движение | 1 | Равномерное прямолинейное движение.  Кинематическая схема движения. |
| 12 | График равномерного  прямолинейного движения | 1 | Графическое представление законов  равномерного движения |
| 13 | Ускорение | 1 | Равноускоренное прямолинейное движение. |
| 14 | Прямолинейное движение с  постоянным ускорением | 1 | Равноускоренное прямолинейное движение. |
| 15 | Равнопеременное прямолинейное  движение | 1 | Равноускоренное прямолинейное движение. |
| 16 | Свободное падение тел | 1 | Свободное падение. |
| 17 | Лабораторная работа «Измерение  ускорения свободного падения». | 1 | Л/р. Измерение ускорения свободного  падения. |
| 18 | Графическое представление  равнопеременного движения. | 1 | Графическое представление законов  равноускоренного движения |
| 19 | Одномерное движение в поле  тяжести при наличии начальной скорости | 1 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. |
| 20 | Решение задач на свободное  падение | 1 | Применение законов РУД к задачам  свободного падения |
| 21 | Баллистическое движение | 1 | Движение тела, брошенного под углом к  горизонту. |
| 22 | Баллистическое движение в  атмосфере | 1 | Движение тела, брошенного под углом к  горизонту. |
| 23 | Лабораторная работа «Изучение  движения тела, брошенного горизонтально». | 1 | Л/р. Исследование движения тела, брошенного горизонтально. |
| 24 | Кинематика периодического движе-  ния | 1 | Движение точки по окружности. |
| 25 | Колебательное движение  материальной точки | 1 | Физические величины, характеризующие  колебательное движение. График колебаний. |
| 26 | Контрольная работа «Кинематика  материальной точки». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Динамика материальной точки (12 ч)*** | | | |
| 27 | Принцип относительности Галилея | 1 | Инерциальная система отсчета.  Л/р. Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета. |
| 28 | Первый закон Ньютона | 1 | Законы механики Ньютона. |
| 29 | Второй закон Ньютона | 1 | Принцип суперпозиции сил. Законы  механики Ньютона. |
| 30 | Третий закон Ньютона | 1 | Взаимодействие тел. Законы механики  Ньютона. |
| 31 | Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения | 1 | Закон Всемирного тяготения  *\*Всемирный день математики* |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 32 | Сила тяжести | 1 | Сила тяжести – частный случай всемирного | | |  |
| тяготения. | | |
| 33 | Сила упругости. Вес тела | 1 | Закон Гука. | | |
| 34 | Сила трения | 1 | Закон сухого трения. | | |
| 35 | Лабораторная работа «Измерение | 1 | Л/р Измерение | коэффициента | трения |
| коэффициента трения скольжения». | скольжения. |  |  |
|  |  |  | *Явления, наблюдаемые в неинерциальных* | | |
| 36 | Применение законов Ньютона | 1 | *системах отсчета.*  Л/р. Наблюдение механических явлений | | |
|  |  |  | неинерциальных системах отсчета. | | |
|  | Лабораторная работа «Движение |  | Л/р. Наблюдение механических явлений в | | |
| 37 | тела по окружности под действием | 1 | инерциальных и неинерциальных системах | | |
|  | сил тяжести и упругости». |  | отсчета. | | |
| 38 | Контрольная работа «Динамика | 1 | Контрольное мероприятие | | |
| материальной точки». |  | | |
| ***Законы сохранения (14 ч)*** | | | | | |  |
| 39 | Импульс материальной точки | 1 | Импульс силы. | | |  |
| 40 | Закон сохранения импульса | 1 | Закон изменения и сохранения импульса. | | |
| 41 | Решение задач на закон сохранения | 1 | Применение закона сохранения импульса при | | |
| импульса | решении задач | | |
| 42 | Работа силы | 1 | Работа силы. | | |
| 43 | Решение задач на расчёт работы | 1 | Графическое определение работы. | | |
| силы |  | | |
|  |  |  | Потенциальная энергия. Принцип минимума | | |
| 44 | Потенциальная энергия | 1 | потенциальной энергии. Теорема о | | |
|  |  |  | потенциальной энергии. | | |
|  | Потенциальная энергия тела при |  | Потенциальная энергия в гравитационно | | |
| 45 | гравитационном и упругом | 1 | поле. Работа силы упругости. | | |
|  | взаимодействиях |  |  | | |
| 46 | Кинетическая энергия | 1 | Кинетическая энергия. Теорема о | | |
| кинетической энергии. | | |
| 47 | Решение задач по теме энергия | 1 | Решение задач по теме энергия. | | |
| 48 | Мощность | 1 | Мощность | | |
| 49 | Закон сохранения механической | 1 | Закон изменения и сохранения энергии. | | |
| энергии |  | | |
| 50 | Абсолютно неупругое столкновение | 1 | Неупругий удар. Изменение кинетической | | |
| энергии при неупругом ударе. | | |
| 51 | Абсолютно упругое столкновение | 1 | Упругий удар. | | |
| Л/р. Исследование центрального удара | | |
| 52 | Решение задач на столкновение тел | 1 | Применение закона сохранения/ изменения | | |
|  | энергии при ударах. | | |
| ***Динамика периодического движения (7 ч)*** | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 53 | Движение тел в гравитационном поле | 1 | Движение небесных тел и их искусственных спутников.  *\*165 лет со дня рождения русского ученого,*  *писателя Константина Эдуардовича Циолковского (1857-1935)* |
| 54 | Лабораторная работа № 5  «Проверка закона сохранения  энергии при действии сил тяжести и упругости*».* | 1 | Л/р Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости*.* |
| 55 | Динамика свободных колебаний | 1 | Механические колебания и волны.  Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. |
| 56 | Колебательная система под действием внешних сил, не  зависящих от времени | 1 | Л/р. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса. |
| 57 | Вынужденные колебания | 1 | *Вынужденные колебания.* |
| 58 | Резонанс | 1 | *Резонанс.* |
| 59 | Контрольная работа «Законы  сохранения» |  | Контрольное мероприятие |
| ***Статика (5 ч)*** | | | |
| 60 | Условие равновесия для  поступательного движения | 1 | Равновесие материальной точки и твердого  тела. Момент силы. |
| 61 | Условие равновесия для вращательного движения | 1 | Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. *Поступательное и вращательное движение*  *твердого тела.* |
| 62 | Центр тяжести (центр масс)  системы материальных точек и твердого тела | 1 | Центр тяжести (центр масс) системы ма- териальных точек и твердого тела |
| 63 | Нахождение центра масс системы.  Решение задач | 1 | Нахождение центра масс системы  несимметричной фигуры |
| 64 | Контрольная работа «Статика*».* | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Релятивистская механика (5 ч)*** | | | |
| 65 | Постулаты специальной теории относительности | 1 | Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности  Эйнштейна. |
| 66 | Относительность времени.  Замедление времени | 1 | *Пространство и время в специальной теории*  *относительности.* |
| 67 | Релятивистский закон сложения  скоростей | 1 | Закон сложения скоростей в релятивистской  механике. |
| 68 | Взаимосвязь энергии и массы | 1 | *Энергия и импульс свободной частицы.* Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия  покоя. |
| 69 | Контрольная работа  «Релятивистская механика». | 1 | Контрольное мероприятие |
| **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Молекулярная структура вещества (4 ч)*** | | | |
| 70 | Строение атома | 1 | Молекула. Атом. Строение атома. |
| 71 | Масса атомов. Молярная масса | 1 | Молярная масса. Количество вещества.  Постоянная Авогадро. |
| 72 | Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость | 1 | Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.  Экспериментальные доказательства МКТ. |
| 73 | Агрегатные состояния вещества:  газ, плазма | 1 | Агрегатные состояния вещества.  Экспериментальные доказательства МКТ. |
| ***Молекулярно-кинетическая теория***  ***идеального газа (15 ч)*** | | | |
| 74 | Статистический метод в физике | 1 | Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ).  Модель идеального газа. |
| 75 | Распределение молекул идеального  газа в пространстве | 1 | Макроскопические и микроскопические  параметры системы. |
| 76 | Распределение молекул идеального  газа по скоростям | 1 | Распределение Максвелла. Опыт Штерна. |
| 77 | Температура | 1 | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения  частиц вещества. |
| 78 | Основное уравнение молекулярно- кинетической теории | 1 | Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения  молекул идеального газа. |
| 79 | Решение задач на основное уравнение молекулярно-  кинетической теории | 1 | Закон Дальтона. |
| 80 | Уравнение состояния идеального  газа | 1 | Модель идеального газа в термодинамике:  уравнение Менделеева–Клапейрона. |
| 81 | Уравнение Клапейрона-Менделеева | 1 | Модель идеального газа в термодинамике:  уравнение Менделеева–Клапейрона. |
| 82 | Решение задач на уравнение  состояния идеального газа | 1 | Применение уравнения Менделеева-  Клапейрона при решении задач. |
| 83 | Изотермический процесс | 1 | Газовые законы. |
| 84 | Изобарный процесс | 1 | Газовые законы. |
| 85 | Изохорный процесс | 1 | Газовые законы. |
| 86 | Лабораторная работа «Изучение  изотермического процесса в газе». | 1 | Л/р. Исследование изопроцессов. |
| 87 | Решение задач по теме изопроцессы | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 88 | Контрольная работа «Молекулярная  физика». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Термодинамика (11 ч)*** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 89 | Внутренняя энергия | 1 | Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.  Внутренняя энергия. Выражение для  внутренней энергии. |
| 90 | Способы изменения внутренней  энергии | 1 | Работа и теплопередача как способы  изменения внутренней энергии. |
| 91 | Работа газа при расширении и  сжатии | 1 | Работа газа. Графическое определение  работы. |
| 92 | Работа газа при изопроцессах | 1 | Работа газа при изопроцессах. |
| 93 | Первый закон термодинамики | 1 | Первый закон термодинамики. |
| 94 | Применение первого закона  термодинамики для изопроцессов | 1 | Применение первого закона термодинамики  для изопроцессов |
| 95 | Адиабатный процесс | 1 | Адиабатный процесс. |
| 96 | Тепловые двигатели | 1 | Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы  теплоэнергетики. |
| 97 | Второй закон термодинамики | 1 | *Второй закон термодинамики.* |
| 98 | Решение задач по теме  «Термодинамика» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 99 | Контрольная работа  «Термодинамика» | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Жидкость и пар (8 ч)*** | | | |
| 100 | Фазовый переход пар—жидкость | 1 | Фазовые переходы. Преобразование энергии  в фазовых переходах. |
| 101 | Испарение. Конденсация | 1 | Фазовые переходы. Преобразование энергии  в фазовых переходах. |
| 102 | Давление насыщенного пара.  Влажность воздуха | 1 | Насыщенные и ненасыщенные пары.  Влажность воздуха. |
| 103 | Кипение жидкости | 1 | Фазовые переходы. Преобразование энергии  в фазовых переходах. |
| 104 | Поверхностное натяжение | 1 | *Поверхностное натяжение.* |
| 105 | Смачивание, капиллярность | 1 | Смачивание. Угол смачивания. Изменение  высоты жидкости в капиллярах. |
| 106 | Лабораторная работа «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным  натяжением жидкости». | 1 | Л/р. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости. |
| 107 | Решение задач на поверхностное  натяжение | 1 | Решение задач на поверхностное натяжение |
| ***Твердое тело (9 ч)*** | | | |
| 108 | Кристаллизация и плавление твердых тел | 1 | Фазовые переходы. Преобразование энергии  в фазовых переходах. Удельная теплота плавления. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 109 | Нагревание (охлаждение) веществ | 1 | Количество теплоты при  нагревании/охлаждении веществ. Удельная теплоёмкость вещества. |
| 110 | Лабораторная работа № 8  «Измерение удельной теплоемкости вещества». | 1 | Л/р. Измерение удельной теплоемкости вещества. |
| 111 | Решение задач на тепловой баланс | 1 | Графическое представление тепловых  процессов. |
| 112 | Структура твердых тел. | 1 | Модель строения твердых тел*.* |
| 113 | Кристаллическая решетка | 1 | Модель строения твердых тел.  *\*Декада науки, культуры и мира, посвященная Дню российской науки* |
| 114 | Механические свойства твердых тел | 1 | *Механические свойства твердых тел*. |
| 115 | Решение задач на закон Гука | 1 | Применение закона Гука при решении задач. |
| 116 | Контрольная работа «Агрегатные  состояния вещества». | 1 | Контрольное мероприятие |
| **Механические волны. Акустика (10 ч)** | | | |
| 117 | Распространение волн в упругой  среде | 1 | Поперечные и продольные волны. Энергия  волны. |
| 118 | Отражение волн | 1 | Отражение волн |
| 119 | Периодические волны | 1 | Длина волны. Поляризация. |
| 120 | Решение задач по теме волны | 1 | Решение задач по теме волны |
| 121 | Стоячие волны | 1 | Стоячие волны |
| 122 | Звуковые волны | 1 | Распространение звуковых волн. |
| 123 | Высота звука. Эффект Доплера | 1 | Высота звука. Эффект Доплера |
| 124 | Тембр, громкость звука | 1 | Тембр, громкость звука |
| 125 | Решение задач на эффект Доплера | 1 | Решение задач на изменение частоты сигнала  движущегося источника/приёмника. |
| 126 | Контрольная работа «Механические  волны. Акустика». | 1 | Контрольное мероприятие |
| **ЭЛЕКТРОСТАТИКА** | | | |
| ***Силы электромагнитного взаимодействия***  ***неподвижных зарядов (12 ч)*** | | | |
| 127 | Электрический заряд. Квантование  заряда | 1 | Предмет и задачи электродинамики. |
| 128 | Электризация тел. Закон  сохранения заряда | 1 | Электрическое взаимодействие. Закон  сохранения электрического заряда*.* |
| 129 | Закон Кулона | 1 | Закон Кулона. |
| 130 | Решение задач на закон Кулона | 1 | Применение закона кулона при решении  задач. |
| 131 | Равновесие статических зарядов | 1 | Исследование устойчивости системы зарядов. |
| 132 | Напряженность  электростатического поля | 1 | Напряженность электростатического поля. |
| 133 | Линии напряженности  электростатического поля | 1 | Графическое изображение  электростатического поля. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 134 | Принцип суперпозиции  электростатических полей | 1 | Принцип суперпозиции электрических полей. |
| 135 | Электрический заряд в  электрическом поле. | 1 | Электрический заряд в электрическом поле. |
| 136 | Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной  плоскости | 1 | Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости. Поверхностная  плотность заряда. |
| 137 | Подготовка к контрольной работе | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 138 | Контрольная работа «Силы  электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Энергия электромагнитного взаимодействия***  ***неподвижных зарядов (15 ч)*** | | | |
| 139 | Работа сил электростатического  поля | 1 | Потенциальность (консервативность)  электростатического поля. |
| 140 | Потенциал электростатического  поля | 1 | Потенциал электростатического поля. |
| 141 | Разность потенциалов. Измерение  разности потенциалов | 1 | Разность потенциалов. |
| 142 | Электрическое поле в веществе | 1 | Свободные заряды. Проводник. Связанные  заряды. Диэлектрик. Полупроводник. |
| 143 | Диэлектрики в электростатическом  поле | 1 | Диэлектрики в электростатическом поле. |
| 144 | Электрические заряды в  диэлектрической среде. | 1 | Решение задач электростатики с  применением законов Ньютона |
| 145 | Проводники в электростатическом  поле | 1 | Проводники в электростатическом поле. |
| 146 | Электроемкость уединенного  проводника | 1 | Электрическая емкость. |
| 147 | Электроемкость конденсатора | 1 | Конденсатор.  *\*День космонавтики. 65 лет со дня запуска*  *СССР первого искусственного спутника Земли* |
| 148 | Лабораторная работа «Измерение  электроемкости конденсатора». | 1 | Л/р. Измерение электроемкости  конденсатора. |
| 149 | Соединения конденсаторов | 1 | Последовательное и параллельное  соединение конденсаторов. |
| 150 | Решение задач на соединения  конденсаторов | 1 | Использование законов соединения  конденсаторов при решении задач. |
| 151 | Контрольная работа «Энергия электромагнитного взаимодействия  неподвижных зарядов». | 1 | Контрольное мероприятие |
| 152 | Энергия электростатического поля | 1 | Энергия электрического поля. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 153 | Объемная плотность энергии  электростатического поля | 1 | Объемная плотность энергии  электростатического поля |
| ***Повторение (17 ч)*** | | | |
| 154 | Итоговая контрольная работа | 1 | Контрольное мероприятие |
| 155 | Повторение темы «Кинематика материальной точки» | 1 | Л/р. Конструирование технических устройств: конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с  заданным ускорением. |
| 156 | Повторение темы «Баллистическое  движение» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 157 | Повторение темы «Динамика материальной точки» | 1 | Л/р. Проверка гипотезы: при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния  тем больше, чем больше масса бруска. |
| 158 | Движение связанных тел | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 159 | Повторение темы «Закон  сохранения импульса» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 160 | Повторение темы «Закон  сохранения энергии» | 1 | Л/р. Определение энергии и импульса по  тормозному пути. |
| 161 | Повторение темы «Динамика  периодического движения» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 162 | Повторение темы «Статика» | 1 | Л/р. Конструирование технических  устройств: конструирование наклонной плоскости с заданным КПД. |
| 163 | Повторение темы «Молекулярно-  кинетическая теория идеального газа» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 164 | Повторение темы «Термодинамика» | 1 | Л/р. Измерение температуры жидкостными и  цифровыми термометрами. |
| 165 | Повторение темы «Жидкость и пар» | 1 | Л/р. Оценка сил взаимодействия молекул  (методом отрыва капель). |
| 166 | Гидростатика | 1 | Равновесие жидкости и газа. |
| 167 | Повторение темы «Механические  волны. Акустика» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 168 | Повторение темы «Силы электромагнитного взаимодействия  неподвижных зарядов» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 169 | Повторение темы «Энергия  электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 170 | Итоговое повторение | 1 | Контроль и коррекция знаний |

*\* Реализация Календарного плана воспитательной работы МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г.Балабаново» на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)*

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)**

# 11класс (170 часов)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№*  *урока* | *Тема урока* | *Кол-во*  *часов* | *Содержание урока* |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | |
| ***Постоянный электрический ток (19 ч)*** | | | |
| 1 | Электрический ток. Сила тока | 1 | Постоянный электрический ток. |
| 2 | Источник тока | 1 | Условия существования тока. ЭДС гальванического элемента.  *\*ЕКЧ «Год науки и технологий»* |
| 3 | Источник тока в электрической  цепи | 1 | Электродвижущая сила (ЭДС). |
| 4 | Закон Ома для однородного  проводника (участка цепи) | 1 | Закон Ома для участка цепи |
| 5 | Сопротивление проводника | 1 | Причина сопротивления. Формула  сопротивления проводника. |
| 6 | Зависимость удельного  сопротивления проводников температуры. | 1 | Электрический ток в проводниках. |
| 7 | Сверхпроводимость | 1 | *Сверхпроводимость.* |
| 8 | Соединения проводников | 1 | Законы последовательного и параллельного  соединений проводников |
| 9 | Расчет сопротивления электрических цепей | 1 | Применение законов соединения  проводников для смешанного соединения проводников |
| 10 | Контрольная работа «Закон Ома  для участка цепи». | 1 | Контрольное мероприятие |
| 11 | Закон Ома для замкнутой цепи | 1 | Закон Ома для полной электрической цепи. |
| 12 | Лабораторная работа «Изучение закона Ома для полной цепи». | 1 | Л/р. Измерение ЭДС источника тока.  Измерение внутреннего сопротивления источника тока. |
| 13 | Расчет силы тока и напряжения в  электрических цепях. | 1 | Расчет силы тока и напряжения в  электрических цепях. |
| 14 | Лабораторная работа  «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника  тока от силы тока в цепи». | 1 | Л/р. Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи. |
| 15 | Измерение силы тока и напряжение | 1 | Шунт и добавочное сопротивление при  измерении силы тока и напряжения. |
| 16 | Тепловое действие электрического  тока. Закон Джоуля-Ленца | 1 | Закон Джоуля-Ленца. |
| 17 | Передача электроэнергии от | 1 | Максимальная мощность, передаваемая |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | источника к потребителю. |  | потребителю. Потери мощности в проводах. |
| 18 | Подготовка к контрольной работе по теме «Постоянный  электрический ток» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 19 | Контрольная работа «Закон Ома  для замкнутой цепи». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Электрический ток в различных средах (7 ч)*** | | | |
| 20 | Электрический ток в  полупроводниках | 1 | Электрический ток в полупроводниках. |
| 21 | Полупроводниковый диод.  Транзистор | 1 | Полупроводниковые приборы. |
| 22 | Электрический ток в растворах и  расплавах электролитов | 1 | Электрический ток в электролитах.  *Электролиз.* |
| 23 | Лабораторная работа  «Определение заряда электрона» | 1 | Л/р. Определение заряда электрона |
| 24 | Электрический ток в газах | 1 | Электрический ток в газах. |
| 25 | Электрический ток в вакууме | 1 | Электрический ток в вакууме  Плазма. |
| 26 | Контрольная работа  «Электрический ток в различных средах». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Магнитное поле (17 ч)*** | | | |
| 27 | Магнитное взаимодействие. | 1 | Магнитное поле. |
| 28 | Магнитное поле электрического тока | 1 | Вектор магнитной индукции. Магнитное поле  проводника с током. Принцип суперпозиции магнитных полей. |
| 29 | Линии магнитной индукции | 1 | Линии магнитной индукции. Земной  магнетизм. |
| 30 | Действие магнитного поля на  проводник с током. Сила Ампера. | 1 | Действие магнитного поля на проводник с  током. Сила Ампера. |
| 31 | Рамка с током в однородном  магнитном поле | 1 | Вращающий момент. Устройство  электроизмерительных приборов. |
| 32 | Действие магнитного поля на  движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца | 1 | Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. |
| 33 | Решение задач на силу Лоренца | 1 | Применение силы Лоренца в решении задач. Движение заряженной частицы, влетающей  под углом в магнитное поле. |
| 34 | Масс-спектрограф и циклотрон | 1 | *Ускорители элементарных частиц.*  *\*День интернета. Всероссийский урок безопасности школьников в сети Интернет* |
| 35 | Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном  поле | 1 | Движение заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Магнитная  ловушка. |
| 36 | Взаимодействие электрических | 1 | Физика магнитного взаимодействия токов. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | токов |  |  |
| 37 | Магнитный поток | 1 | Поток вектора магнитной индукции. |
| 38 | Энергия магнитного поля | 1 | Энергия электромагнитного поля*.* |
| 39 | Решение задач по теме «Магнитное  поле» | 1 | Решение задач на магнитное взаимодействие |
| 40 | Магнитное поле в веществе | 1 | Магнитные свойства вещества. |
| 41 | Ферромагнетизм | 1 | Магнитные свойства вещества. |
| 42 | Подготовка к контрольной работе  по теме «Магнитное поле» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 43 | Контрольная работа «Магнитное  поле». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Электромагнетизм (11 ч)*** | | | |
| 44 | ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле | 1 | Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках.  Л/р. Наблюдение явления электромагнитной  индукции. |
| 45 | Электромагнитная индукция.  Правило Ленца | 1 | Закон электромагнитной индукции. Правило  Ленца. |
| 46 | Способы получения индукционного  тока | 1 | Опыты Фарадея. |
| 47 | Явление самоиндукции. Токи замыкания и размыкания.  Индуктивность. | 1 | Явление самоиндукции. Индуктивность. |
| 48 | Лабораторная работа № 4  «Изучение явления электромагнитной индукции». | 1 | Л/р. Исследование явления электромагнитной индукции. |
| 49 | Решение задач на закон Фарадея-  Максвелла | 1 | Применение закона Фарадея-Максвелла при  решение задач. |
| 50 | Использование электромагнитной  индукции. Трансформатор | 1 | *Элементарная теория трансформатора.* |
| 51 | Генерирование переменного электрического тока. | 1 | Производство электрической энергии. Переменный ток.  *\*Тематические классные часы, посвященные году науки и технологий* |
| 52 | Передача электроэнергии на расстояние | 1 | Передача и потребление электрической энергии.  *\*165 лет со дня рождения русского ученого,*  *писателя Константина Эдуардовича Циолковского (1857-1935)* |
| 53 | Подготовка к контрольной работе  «Электромагнитная индукция» | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 54 | Контрольная работа  «Электромагнитная индукция». | 1 | Контрольное мероприятие. |
| ***Цепи переменного тока (7 ч)*** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 55 | Векторные диаграммы для  описания переменных токов и напряжений | 1 | Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. |
| 56 | Резистор в цепи переменного тока | 1 | Действующие значения силы тока и  напряжения. |
| 57 | Конденсатор в цепи переменного  тока | 1 | Конденсатор в цепи переменного тока. |
| 58 | Катушка индуктивности в цепи  переменного тока | 1 | Катушка в цепи переменного тока. |
| 59 | Свободные гармонические электромагнитные колебания в  колебательном контуре | 1 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные  электромагнитные колебания. |
| 60 | Колебательный контур в цепи  переменного тока | 1 | Вынужденные электромагнитные колебания.  Резонанс. |
| 61 | Контрольная работа «Переменный  ток». | 1 | Контрольное мероприятие |
| **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ** | | | |
| ***Излучение и прием электромагнитных волн***  ***радио- и СВЧ-диапазона (8 ч)*** | | | |
| 62 | Электромагнитные волны | 1 | Электромагнитное поле*.* Вихревое  электрическое поле. Электромагнитные волны. |
| 63 | Распространение электромагнитных  волн | 1 | Свойства электромагнитных волн. |
| 64 | Энергия, переносимая  электромагнитными волнами | 1 | Энергия электромагнитной волны. |
| 65 | Давление и импульс  электромагнитных волн | 1 |  |
| 66 | Спектр электромагнитных волн | 1 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Практическое  применение электромагнитных излучений. |
| 67 | Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. | 1 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Практическое применение электромагнитных излучений.  *\*День Конституции РФ – тематические линейки и классные часы. Всероссийская акция «Мы- граждане России!»* |
| 68 | Радиотелефонная связь,  радиовещание | 1 | Принципы радиосвязи и телевидения. |
| 69 | Контрольная работа «Излучение и прием электромагнитных волн  радио- и СВЧ- диапазона». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Геометрическая оптика (19 ч)*** | | | |
| 70 | Принцип Гюйгенса. | 1 | Геометрическая оптика. Прямолинейное  распространение света в однородной среде. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 71 | Отражение света. | 1 | Закон отражения света. |
| 72 | Преломление света. Полное внутреннее отражение | 1 | Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.  Л/р. Угол преломления прямо  пропорционален углу падения. |
| 73 | Лабораторная работа «Измерение  показателя преломления стекла». | 1 | Л/р. Определение показателя преломления  среды. |
| 74 | Дисперсия света | 1 | Дисперсия света. |
| 75 | Построение изображений и хода  лучей при преломлении света | 1 | Ход лучей в плоскопараллельной пластине и  призме. |
| 76 | Подготовка к контрольной работе по теме ««Отражение и  преломление света». | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 77 | Контрольная работа «Отражение и  преломление света». | 1 | Контрольное мероприятие |
| 78 | Линзы | 1 | Виды линз. Геометрические характеристики  линз. |
| 79 | Собирающие линзы | 1 | Собирающие линзы и оптические  характеристики. |
| 80 | Изображение предмета в  собирающей линзе | 1 | Построение изображения в собирающей  линзе. |
| 81 | Формула тонкой собирающей  линзы | 1 | Формула тонкой собирающей линзы |
| 82 | Рассеивающие линзы | 1 | Рассеивающие линзы и оптические  характеристики. |
| 83 | Изображение предмета в  рассеивающей линзе | 1 | Построение изображения в рассеивающей  линзе. |
| 84 | Фокусное расстояние и оптическая  сила системы из двух линз | 1 | Оптическая сила системы линз. |
| 85 | Человеческий глаз как оптическая  система | 1 | Зрение. Корректировка зрения с помощью  линз. |
| 86 | Оптические приборы,  увеличивающие угол зрения | 1 | Оптические приборы. |
| 87 | Решение задач по теме  «Геометрическая оптика» | 1 | Контроль и коррекция знаний. |
| 88 | Контрольная работа  «Геометрическая оптика». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Волновая оптика (9 ч)*** | | | |
| 89 | Интерференция волн | 1 | Скорость света. Интерференция волн. |
| 90 | Взаимное усиление и ослабление  волн в пространстве | 1 | Условия максимумов и минимумов |
| 91 | Интерференция света.  Когерентность | 1 | Интерференция света. Когерентность. |
| 92 | Дифракция света | 1 | Дифракция волн. Дифракция света. |
| 93 | Лабораторная работа «Наблюдение | 1 | Л/р. Наблюдение волновых свойств света: |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | интерференции и дифракции света». |  | дифракция, интерференция. |
| 94 | Дифракционная решетка | 1 | Дифракционная решетка. |
| 95 | Лабораторная работа «Измерение длины cвeтoвoй волны с помощью  дифракционной решётки» | 1 | Л/р. Определение длины световой волны. |
| 96 | Решение задач по теме «Волновая  оптика». | 1 | Волновые свойства света. Поляризация света. |
| 97 | Контрольная работа «Волновая  оптика». | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Квантовая теория электромагнитного излучения***  ***и вещества (12 ч)*** | | | |
| 98 | Тепловое излучение. Гипотеза М. Планка о квантах. | 1 | Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза  М. Планка о квантах. Фотон. |
| 99 | Фотоэффект. Законы фотоэффекта | 1 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.  *\*Декада науки, культуры и мира, посвященная Дню российской науки* |
| 100 | Уравнение Эйнштейна для  фотоэффекта | 1 | Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. |
| 101 | Решение задач на уравнение  Эйнштейна для фотоэффекта | 1 | Применение уравнения Эйнштейна для  фотоэффекта при решении задач. |
| 102 | Корпускулярно-волновой дуализм | 1 | Корпускулярные и волновые свойства  фотонов. Дифракция отдельных фотонов. |
| 103 | Волновые свойства частиц. Давление света. | 1 | Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. *Опыт П.Н. Лебедева.* Соотношение  неопределенностей Гейзенберга. |
| 104 | Строение атома | 1 | Модели строения атома. Опыт Резерфорда. |
| 105 | Теория атома водорода | 1 | Теория атома Бора. |
| 106 | Поглощение и излучение света атомом. | 1 | Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.  Л/р. Наблюдение спектров. |
| 107 | Лазер | 1 | Спонтанное и вынужденное излучение света. |
| 108 | Лабораторная работа  «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания» | 1 | Л/р Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания. Спектральный анализ |
| 109 | Контрольная работа «Квантовая теория электромагнитного  излучения и вещества» | 1 | Контрольное мероприятие |
| **ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ** | | | |
| ***Физика атомного ядра (11 ч)*** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 110 | Состав атомного ядра | 1 | Состав и строение атомного ядра. Изотопы. |
| 111 | Энергия связи нуклонов в ядре | 1 | Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи  ядра. |
| 112 | Естественная радиоактивность | 1 | Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. |
| 113 | Закон радиоактивного распада | 1 | Закон радиоактивного распада. |
| 114 | Искусственная радиоактивность | 1 | Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. |
| 115 | Использование энергии деления  ядер. Ядерная энергетика | 1 | Цепная реакция деления ядер. Ядерная  энергетика. |
| 116 | Термоядерный синтез | 1 | Термоядерный синтез. |
| 117 | Ядерное оружие | 1 | Атомная бомба. Водородная бомба. |
| 118 | Лабораторная работа «Изучение  взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)». | 1 | Л/р. Изучение треков частиц. |
| 119 | Биологическое действие  радиоактивных излучений | 1 | Биологическое действие радиоактивных  излучений. Естественный радиационный фон. |
| 120 | Контрольная работа «Физика  атомного ядра» | 1 | Контрольное мероприятие |
| ***Элементарные частицы (5 ч)*** | | | |
| 121 | Классификация элементарных  частиц | 1 | Элементарные частицы. |
| 122 | Лептоны как фундаментальные  частицы | 1 | Элементарные частицы. |
| 123 | Классификация и структура  адронов. | 1 | Классификация и структура адронов. |
| 124 | Взаимодействие кварков | 1 | Взаимодействие кварков |
| 125 | Фундаментальные частицы.  Фундаментальные взаимодействия | 1 | Фундаментальные взаимодействия. |
| **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ** | | | |
| ***Эволюция Вселенной (9 ч)*** | | | |
| 126 | Структура Вселенной и ее расширение | 1 | Применимость законов физики для  объяснения природы космических объектов*.* Галактика. Другие галактики. |
| 127 | Закон Хаббла | 1 | Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и*  *темная энергия.* |
| 128 | Космологическая модель ранней  Вселенной. Эра излучения. | 1 | Космологическая модель Большого взрыва. |
| 129 | Нуклеосинтез в ранней Вселенной | 1 | Эра атомов. Реликтовое излучение. |
| 130 | Образование астрономических  структур | 1 | Звезды и источники их энергии. |
| 131 | Эволюция звезд | 1 | Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. |
| 132 | Образование Солнечной системы | 1 | Солнечная система. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 133 | Эволюция Солнечной системы | 1 | Эволюция Солнечной системы |
| 134 | Возникновение органической жизни  на Земле | 1 | Возникновение органической жизни на  Земле. Жизнь в Солнечной системе. |
| ***Обобщающее повторение (36ч)*** | | | |
| 135 | Кинематика равномерного  движения материальной точки | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 136 | Кинематика равноускоренного  движения материальной точки | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 137 | Баллистическое движение | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 138 | Равномерное движение по  окружности | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 139 | Вращательное движение | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 140 | Законы Ньютона | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 141 | Закон всемирного тяготения | 1 | Контроль и коррекция знаний  *\*День космонавтики. 65 лет со дня запуска СССР первого искусственного спутника Земли* |
| 142 | Сила трения. | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 143 | Сила упругости. Вес тела | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 144 | Динамика материальной точки | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 145 | Закон сохранения импульса | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 146 | Подготовка к итоговой контрольной  работе | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 147 | Итоговая контрольная работа | 1 | Контрольное мероприятие |
| 148 | Закон сохранения энергии | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 149 | Механические колебания | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 150 | Динамика периодического  движения | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 151 | Релятивистская механика | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 152 | Молекулярная структура вещества | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 153 | Газовые законы | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 154 | Термодинамика | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 155 | Жидкость и пар | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 156 | Твердое тело | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 157 | Механические волны. Акустика | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 158 | Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных  зарядов | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 159 | Энергия электромагнитного  взаимодействия неподвижных зарядов | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 160 | Закон Ома | 1 | Контроль и коррекция знаний  *\*ЕКЧ «Безопасные каникулы»* |
| 161 | Тепловое действие электрического | 1 | Л/р. Исследование нагревания воды |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | тока |  | нагревателем небольшой мощности. |
| 162 | Магнитное поле | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 163 | Проводник в магнитном поле | 1 | Л/р. Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита с помощью  электронных весов. |
| 164 | Движущийся заряд в магнитном  поле | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 165 | Цепи переменного тока | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 166 | Геометрическая оптика | 1 | Л/р. Измерение фокусного расстояния  собирающей и рассеивающей линз. |
| 167 | Волновая оптика | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 168 | Физика атома и атомного ядра | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 169 | Элементарные частицы | 1 | Контроль и коррекция знаний |
| 170 | Обобщающее повторение | 1 | Контроль и коррекция знаний |

\* Реализация Календарного плана воспитательной работы МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г.Балабаново» на уровне среднего общего образования (Рабочая программа воспитания)