

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ГИМНАЗИЯ №40

Приложение
к основной образовательной
программе СОО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Физика»
10-11 класс

(углубленный уровень)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

«физика» Углубленный уровень

Личностные результаты

- 1) российская гражданскую 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.

7.1. Личностные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы:

1) *для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:*

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) *для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;

способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) *для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:*

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;

знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

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.

8.1. Метапредметные результаты освоения адаптированной основной образовательной программы должны отражать:

1) *для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:*

владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

2) *для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:*

- способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

- овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

- овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора; овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;

- овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

- овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора; способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;

- способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Предметные результаты изучения учебного предмета Физика (углубленный уровень):

Выпускник на углубленном уровне научится:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

2) понимание взаимосвязи между физикой и другими естественными науками;

3) сформированность представлений о системной связи между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

4) понимание и умение объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

5) владение приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных

теоретических выводов и доказательств;

6) умение самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

7) умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

8) сформированность умения 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;

9) сформированность умения объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

10) умение выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

11) умение характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

12) умение объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

13) сформированность умения 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.

14) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

2. Содержание учебного предмета Углубленный уровень

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. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике 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. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

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. 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 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 и С.И. Вавилова. 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.

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;

- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

3. Тематическое планирование составлено, в том числе, с учетом Рабочей программы воспитания с указанием часов, отводимых на освоение каждой темы.

Цель воспитания в общеобразовательной организации – личностное развитие школьников, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).

На *уровне среднего общего образования* таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел, направленных на заботу о своей семье, пользу своему родному городу, стране, природе; личностное, профессиональное и социальное самоопределение через реализацию социальных проектов.

Реализация воспитательного потенциала урока предполагает:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета (демонстрация примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе);
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся, стимулирующих познавательную мотивацию, возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, командную работу (интеллектуальные игры, дискуссии, групповая работа или работа в парах);
- поддержка мотивации к получению знаний, налаживание позитивных межличностных отношений в классе, установление доброжелательной атмосферы во время урока (игровые технологии);
- формирование социально-значимого опыта сотрудничества и взаимопомощи (шефство)

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников, дающей возможность приобрести навыки: самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (индивидуальные и групповые исследовательские проекты)

Осуществление перехода от классно-урочной системы к личностно-открытому образованию.

Основным механизмом являются уроки, проведенные вне стен школы, в окружающем социуме: в парке, на улицах микрорайона, в научно-исследовательских центрах, в ссузах, вузах, мультимедийном парке «Россия – моя история», городских и районных детских библиотеках, музеях города, предприятиях района и города. Пространство окружающего социума становится пространством приобретения опыта самостоятельных социальных проб, реализации собственных инициатив, навыков самоорганизации. Здесь обучающиеся получают опыт сотрудничества, партнерских отношений друг с другом и со взрослыми.

Воспитательный потенциал урока реализуется через превращение знаний в объекты эмоционального переживания; организацию работы с воспитывающей информацией; привлечение внимания к нравственным проблемам, связанным с открытиями и изобретениями.

Неделя наук – неделя, каждый день которой посвящен какой-то предметной области (гуманитарной, технической, математической, естественно-научной и т.д.). Участвуя в играх, квестах, конкурсах, подготовленных педагогами гимназии, обучающиеся расширяют знания по темам и понимают практическую значимость этих знаний.

10 класс - 5 часов в неделю (340ч. за 2 года)

| № урока | Тема урока | Кол-во часов |
|--|---|-----------------|
| 1. Физика и естественно-научный метод познания (5 часов) | | |
| 1/1.1 | ИТБ-4. Вводный инструктаж по ТБ. Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. | 1 |
| 2/1.2 | Погрешности измерений физических величин. | 1 |
| 3/1.3 | Лабораторная работа №1 «Графическое представление результатов измерений». | 1 |
| 4/1.4 | Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. | 1 |
| 5/1.5 | Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура. | 1 |
| Механика. (76 часов) | | |
| 2.1 Кинематика точки. Основные понятия кинематики. (20 часов) | | |
| 6/2.1.1 | Предмет и задачи классической механики. Координатный и векторный способ описания движения. | 1 |
| 7/2.1.2 | Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. | 1 |
| 8/2.1.3 | Равномерное прямолинейное движение. | 1 |
| 9/2.1.4 | Контрольная работа №1 «Равномерное прямолинейное движение». | 1 |
| 10/2.1.5 | Мгновенная скорость. Средняя скорость. | 1 |
| 11/2.1.6 | Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Математическое и графическое представление равноускоренного прямолинейного движения. | 1 |
| 12/2.1.7 | Решение задач: «Равноускоренное прямолинейное движение». | 1 |
| 13/2.1.8 | Свободное падение. | 1 |
| 14/2.1.9 | Контрольная работа №2 «Равноускоренное прямолинейное движение». | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| 15/2.1.10 | Движение тела, брошенного горизонтально. | 1 |
| 16/2.1.11 | Движение тела, брошенного под углом к горизонту. | 1 |
| 17/2.1.12 | Решение задач: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту». | 1 |
| 18/2.1.13 | Движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Угловая скорость. | 1 |
| 19/2.1.14 | Решение задач: «Движение точки по окружности». | 1 |
| 20/2.1.15 | Контрольная работа №3 «Движение тела, брошенного под углом к горизонту». | 1 |
| 21/2.1.16 | Относительность механического движения. Преобразования Галилея. | 1 |
| 22/2.1.17 | Закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорости. | 1 |
| 23/2.1.18 | Решение задач: «Относительность механического движения». | 1 |
| 24/2.1.19 | Решение задач: «Относительность механического движения». | 1 |
| 25/2.1.20 | Контрольная работа №4 «Относительность механического движения». | 1 |
| | 2.2 Динамика. Законы механики Ньютона. (10 часов) | |
| 26/2.2.1 | Взаимодействие тел. Сила. Принцип суперпозиции сил. | 1 |
| 27/2.2.2 | Законы механики Ньютона. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Явление инерции. | 1 |
| 28/2.2.3 | Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. | 1 |
| 29/2.2.4 | Третий закон Ньютона. | 1 |
| 30/2.2.5 | Решение задач: «Законы механики Ньютона». | 1 |
| 31/2.2.6 | Решение задач: «Законы механики Ньютона». | 1 |
| 32/2.2.7 | Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности Галилея. | 1 |
| 33/2.2.8 | Решение задач: «Законы механики Ньютона». | 1 |
| 34/2.2.9 | Решение задач: «Законы механики Ньютона». | 1 |
| 35/2.2.10 | Контрольная работа №5 «Динамика. Законы механики Ньютона». | 1 |
| | 2.3 Силы в механике. (10 часов) | |
| 36/2.3.1 | Сила всемирного тяготения. Гравитация. Законы Кеплера. Законы Всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Равенство гравитационной и инертной масс. | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| 37/2.3.2 | Сила тяжести. Центр тяжести. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. | 1 |
| 38/2.3.3 | Вес тела. Невесомость. Перегрузки. | 1 |
| 39/2.3.4 | Решение задач: «Закон Всемирного тяготения». | 1 |
| 40/2.3.5 | Деформация и сила упругости. Закон Гука. | 1 |
| 41/2.3.6 | Сила трения. Природа и виды сил трения. Закон сухого трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. | 1 |
| 42/2.3.7 | Решение задач: «Движение тел под действием нескольких сил». | 1 |
| 43/2.3.8 | Решение задач: «Движение тел под действием нескольких сил». | 1 |
| 44/2.3.9 | Решение задач: «Движение тел под действием нескольких сил». | 1 |
| 45/2.3.10 | Контрольная работа №6 «Движение тел под действием нескольких сил». | 1 |
| | 2.4 Неинерциальные системы отсчета. (5 часов) | |
| 46/2.4.1 | Неинерциальные системы отсчета. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. | 1 |
| 47/2.4.2 | Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. | 1 |
| 48/2.4.3 | Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила инерции. | 1 |
| 49/2.4.4 | Решение задач: «Неинерциальные системы отсчета». | 1 |
| 50/2.4.5 | Контрольная работа №7 «Неинерциальные системы отсчета». | 1 |
| | 2.5 Законы сохранения в механике. (10 часов) | |
| 51/2.5.1 | Импульс материальной точки. Изменение импульса системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Импульс силы. | 1 |
| 52/2.5.2 | Решение задач: «Закон изменения и сохранения импульса». | 1 |
| 53/2.5.3 | Реактивное движение. Реактивный двигатель. Уравнение Мещерского. Успехи в освоении космического пространства. | 1 |
| 54/2.5.4 | Решение задач: «Закон изменения и сохранения импульса». | 1 |
| 55/2.5.5 | Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. | 1 |
| 56/2.5.6 | Закон изменения и сохранения энергии. | 1 |
| 57/2.5.7 | Столкновение упругих шаров. | 1 |
| 58/2.5.8 | Уменьшение механической энергии под действием сил трения. | 1 |
| 59/2.5.9 | Решение задач: «Закон изменения и сохранения энергии». | 1 |
| 60/2.5.10 | Контрольная работа №8 «Закон изменения и сохранения импульса. Закон изменения и сохранения энергии». | 1 |
| | 2.6 Движение твердых и деформируемых тел. (4 часа) | |

| | | |
|----------|---|---|
| 61/2.6.1 | Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. | 1 |
| 62/2.6.2 | Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса | 1 |
| 63/2.6.3 | Решение задач: «Движение твердых и деформируемых тел». | 1 |
| 64/2.6.4 | Решение задач: «Движение твердых и деформируемых тел». | 1 |
| | 2.7 Статика. (4 часа) | |
| 65/2.7.1 | Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия. Устойчивость. | 1 |
| 66/2.7.2 | Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. | 1 |
| 67/2.7.3 | Решение задач: «Статика». | 1 |
| 68/2.7.4 | Контрольная работа №9 «Движение твердых и деформируемых тел. Статика». | 1 |
| | 2.8 Механика деформируемых тел. (4 часа) | |
| 69/2.8.1 | Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. | 1 |
| 70/2.8.2 | Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. | 1 |
| 71/2.8.3 | Гидродинамика. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. | 1 |
| 72/2.8.4 | Решение задач: «Механические свойства твердых тел. Закон Паскаля. Закон Архимеда». | 1 |
| | 2.9 Лабораторный практикум. (9 часов) | |
| 73/2.9.1 | Погрешности. Обработка результатов измерений. | 1 |
| 74/2.9.2 | Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника». | 1 |
| 75/2.9.3 | Лабораторная работа №3 «Измерение жесткости пружины». | 1 |
| 76/2.9.4 | Лабораторная работа №4 «Измерение коэффициента трения скольжения». | 1 |
| 77/2.9.5 | Лабораторная работа №5 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально». | 1 |
| 78/2.9.6 | Лабораторная работа №5 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально». | 1 |
| 79/2.9.7 | Лабораторная работа №6 «Изучение упругого соударения тел». | 1 |
| 80/2.9.8 | Лабораторная работа №6 «Изучение упругого соударения тел». | 1 |

| | | |
|----------|---|---|
| 81/2.9.9 | Зачетная работа по лабораторному практикуму. | 1 |
| | 2. Молекулярная физика. Термодинамика (42 час) | |
| | 3.1 Развитие представлений о природе теплоты. (2 часа) | |
| 82/3.1.1 | Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк о развитии представлений о природе тепловых явлений. | 1 |
| 83/3.1.2 | Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. | 1 |
| | 3.2 Основы молекулярно-кинетической теории. (5 часов) | |
| 84/3.2.1 | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. | 1 |
| 85/3.2.2 | Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. | 1 |
| 86/3.2.3 | Решение задач: «Масса и размеры молекул». | 1 |
| 87/3.2.4 | Решение задач: «Основные положения молекулярно-кинетической теории». | 1 |
| 88/3.2.5 | Контрольная работа №10: «Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул». | 1 |
| | 3.3 Температура. Газовые законы. (6 часов) | |
| 89/3.3.1 | Состояние макроскопических тел в термодинамике. Тепловое равновесие. Температура. Измерение температуры. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. | 1 |
| 90/3.3.2 | Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Закон Авогадро. Закон Дальтона. | 1 |
| 91/3.3.3 | Газовые законы. | 1 |
| 92/3.3.4 | Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовый термометр. Применение газов в технике. | 1 |
| 93/3.3.5 | Решение задач: «Графические задачи на газовые законы». | 1 |
| 94/3.3.6 | Решение задач: «Применение уравнения состояния идеального газа». | 1 |
| | 3.4 Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. (5 часов) | |
| 95/3.4.1 | Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Среднее значение скорости теплового движения молекул. | 1 |
| 96/3.4.2 | 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. | 1 |

| | | |
|-----------|---|---|
| 97/3.4.3 | Температура – мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. | 1 |
| 98/3.4.4 | Решение задач: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории». | 1 |
| 99/3.4.5 | Контрольная работа №11 «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа». | 1 |
| | 3.5 Законы термодинамики. (5 часов) | |
| 100/3.5.1 | Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. | 1 |
| 101/3.5.2 | Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. | 1 |
| 102/3.5.3 | Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. | 1 |
| 103/3.5.4 | Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. | 1 |
| 104/3.5.5 | Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики. | 1 |
| | 3.6 Взаимные превращения жидкостей и газов (3 часа) | |
| 105/3.6.1 | Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. | 1 |
| 106/3.6.2 | Испарение. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные и ненасыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. | 1 |
| 107/3.6.3 | Кипение. Теплота парообразования. Сжижение газов. Влажность воздуха. Точка росы. | 1 |
| | 3.7 Поверхностное натяжение в жидкостях. (3 часа) | |
| 108/3.7.1 | Модель строения жидкостей. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. | 1 |
| 109/3.7.2 | Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. | 1 |
| 110/3.7.3 | Решение задач: «Поверхностное натяжение. Капиллярные явления». | 1 |
| | 3.8 Твердые тела и их превращение в жидкости. (3 часа) | |
| 111/3.8.1 | Модель строения твердых тел. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. | 1 |
| 112/3.8.2 | Механические свойства твердых тел. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. | 1 |

| | | |
|------------|---|---|
| 113/3.8.3 | Плавление и отвердевание. Теплота плавления. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. | 1 |
| | 3.9 Тепловое расширение твердых и жидких тел. (2 часа) | |
| 114/3.9.1 | Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. | 1 |
| 115/3.9.2 | Контрольная работа №12 «Законы термодинамики. Агрегатные состояния вещества». | 1 |
| | 3.10 Лабораторный практикум. (8 часов) | |
| 116/3.10.1 | Лабораторная работа №7 «Оценка размеров молекул моторного масла». | 1 |
| 117/3.10.2 | Лабораторная работа №8 «Измерение относительной влажности воздуха». | 1 |
| 118/3.10.3 | Лабораторная работа №9 «Исследование изохорного процесса». | 1 |
| 119/3.10.4 | Лабораторная работа №10 «Измерение атмосферного давления». | 1 |
| 120/3.10.5 | Лабораторная работа №10 «Измерение атмосферного давления». | 1 |
| 121/3.10.6 | Лабораторная работа №11 «Исследование явления капиллярности». | 1 |
| 122/3.10.7 | Лабораторная работа №11 «Исследование явления капиллярности». | 1 |
| 123/3.10.8 | Лабораторная работа №12 «Измерение модуля Юнга резины». | 1 |
| | 3. Электродинамика. (42 часа) | |
| | 4.1 Введение в электродинамику. (2 часа) | |
| 124/4.1.1 | Предмет и задачи электродинамики. Роль электромагнитных сил в природе и технике. | 1 |
| 125/4.1.2 | Электрический заряд и элементарные частицы. | 1 |
| | 4.2 Электростатика. (16 часов) | |
| 126/4.2.1 | Электризация тел. Электрическое взаимодействие. Единицы электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. | 1 |
| 127/4.2.2 | Закон Кулона. Электрическая постоянная. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. | 1 |
| 128/4.2.3 | Решение задач: «Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона». | 1 |
| 129/4.2.4 | Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов. | 1 |
| 130/4.2.5 | Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции | 1 |

| | | |
|------------|--|---|
| | электрических полей. Линии напряженности электрического поля. | |
| 131/4.2.6 | Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы, шара. | 1 |
| 132/4.2.7 | Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектрика. | 1 |
| 133/4.2.8 | Решение задач: «Напряженность электрического поля». | 1 |
| 134/4.2.9 | Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. | 1 |
| 135/4.2.10 | Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь между ними. | 1 |
| 136/4.2.11 | Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. | 1 |
| 137/4.2.12 | Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. | 1 |
| 138/4.2.13 | Соединения конденсаторов. | 1 |
| 139/4.2.14 | Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов. | 1 |
| 140/4.2.15 | Решение задач: «Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля». | 1 |
| 141/4.2.16 | Контрольная работа №13 «Электростатика». | 1 |
| | 4.3 Постоянный электрический ток. (16 часов) | |
| 142/4.3.1 | Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. | 1 |
| 143/4.3.2 | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. | 1 |
| 144/4.3.3 | Решение задач: «Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от температуры». | 1 |
| 145/4.3.4 | Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. | 1 |
| 146/4.3.5 | Электрические цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. | 1 |
| 147/4.3.6 | Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. | 1 |
| 148/4.3.7 | Решение задач: «Закон Джоуля-Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников». | 1 |
| 149/4.3.8 | Электродвижущая сила (ЭДС). Гальванические элементы. Аккумуляторы. | 1 |
| 150/4.3.9 | Закон Ома для полной электрической цепи. Закон Ома для | 1 |

| | | |
|------------|--|---|
| | участка цепи, содержащего ЭДС. | |
| 151/4.3.10 | Решение задач: «Закон Ома для полной цепи». | 1 |
| 152/4.3.11 | Работа и мощность электрического тока на участке цепи, содержащем ЭДС. | 1 |
| 153/4.3.12 | Решение задач: «Работа и мощность электрического тока на участке цепи, содержащем ЭДС». | 1 |
| 154/4.3.13 | Решение задач: «Расчет сложных электрических цепей». | 1 |
| 155/4.3.14 | Решение задач: «Расчет сложных электрических цепей». | 1 |
| 156/4.3.15 | Решение задач: «Расчет сложных электрических цепей». | 1 |
| 157/4.3.16 | Контрольная работа №14 «Постоянный электрический ток». | 1 |
| | 4.4 Лабораторный практикум. (8 часов) | |
| 158/4.4.1 | Лабораторная работа №13 «Измерение удельного сопротивления проводника». | 1 |
| 159/4.4.2 | Лабораторная работа №13 «Измерение удельного сопротивления проводника». | 1 |
| 160/4.4.3 | Лабораторная работа №14 «Последовательное и параллельное соединение проводников». | 1 |
| 161/4.4.4 | Лабораторная работа №14 «Последовательное и параллельное соединение проводников». | 1 |
| 162/4.4.5 | Лабораторная работа №15 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». | 1 |
| 163/4.4.6 | Лабораторная работа №15 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». | 1 |
| 164/4.4.7 | Лабораторная работа №16 «Исследование зависимости сопротивления металла от температуры». | 1 |
| 165/4.4.8 | Лабораторная работа №16 «Исследование зависимости сопротивления металла от температуры». | 1 |
| | 4. Итоговое повторение. (5 часов) | |
| 166/5.1 | Итоговое повторение: «Механика». | 1 |
| 167/5.2 | Итоговое повторение: «Механика». | 1 |
| 168/5.3 | Итоговое повторение: «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика». | 1 |
| 169/5.4 | Итоговое повторение: «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика». | 1 |
| 170/5.5 | Итоговое повторение: «Электродинамика». | 1 |
| | | |

**Тематическое планирование
11 класс - 5 часов в неделю (340ч. за 2 года)**

| № урока | Тема урока | Кол-во часов |
|---|--|--------------|
| 4. Электродинамика. (40 часа) | | |
| 4.5 Электрический ток в различных средах. (10 часов) | | |
| 1/4.5.1 | ИТБ-4. Вводный инструктаж по технике безопасности. Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. | 1 |
| 2/4.5.2 | Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома. | 1 |
| 3/4.5.3 | Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролиз. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. | 1 |
| 4/4.5.4 | Решение задач: «Закон электролиза». | 1 |
| 5/4.5.5 | Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. | 1 |
| 6/4.5.6 | Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа – диод. Трехэлектродная лампа – триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. | 1 |
| 7/4.5.7 | Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p-n-переход). | 1 |
| 8/4.5.8 | Полупроводниковые приборы. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. | 1 |
| 9/4.5.9 | Решение задач: «Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме». | 1 |
| 10/4.5.10 | Контрольная работа №1 «Электрический ток в различных средах». | 1 |
| 4.6 Магнитное поле тока. (10 часов) | | |
| 11/4.6.1 | Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. | 1 |
| 12/4.6.2 | Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. | 1 |
| 13/4.5.3 | Решение задач: «Вектор магнитной индукции». | 1 |
| 14/4.6.4 | Закон Био-Савара-Лапласа. | 1 |
| 15/4.6.5 | Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. | 1 |
| 16/4.6.6 | Решение задач: «Сила Ампера и сила Лоренца». | 1 |
| 17/4.6.7 | Системы единиц для магнитных взаимодействий. | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| 18/4.6.8 | Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. | 1 |
| 19/4.6.9 | Решение задач: «Магнитное поле тока». | 1 |
| 20/4.6.10 | Контрольная работа № 2 «Магнитное поле тока». | 1 |
| | 4.7 Электромагнитная индукция. (8 часов) | |
| 21/4.7.1 | Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. | 1 |
| 22/4.7.2 | Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. | 1 |
| 23/4.7.3 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в движущихся проводниках. | 1 |
| 24/4.7.4 | Решение задач «Закон электромагнитной индукции». | 1 |
| 25/4.7.5 | Явление самоиндукции. Индуктивность. | 1 |
| 26/4.7.6 | Энергия электромагнитного поля. | 1 |
| 27/4.7.7 | Решение задач: «Энергия электромагнитного поля». | 1 |
| 28/4.7.8 | Контрольная работа №3 «Электромагнитная индукция». | 1 |
| | 4.8 Магнитные свойства вещества. (4 часа) | |
| 29/4.8.1 | Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость – характеристика магнитных свойств веществ. | 1 |
| 30/4.8.2 | Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. | 1 |
| 31/4.8.3 | Основные свойства ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. | 1 |
| 32/4.8.4 | Решение задач: «Магнитные свойства вещества». | 1 |
| | 4.9 Лабораторный практикум. (8 часов) | |
| 33/4.9.1 | Лабораторная работа №1 «Исследование магнитного поля Земли». | 1 |
| 34/4.9.2 | Лабораторная работа №2 «Сборка гальванического элемента и его испытание». | 1 |
| 35/4.9.3 | Лабораторная работа №2 «Сборка гальванического элемента и его испытание». | 1 |
| 36/4.9.4 | Лабораторная работа №3 «Измерение КПД электродвигателя». | 1 |
| 37/4.9.5 | Лабораторная работа №3 «Измерение КПД электродвигателя». | 1 |
| 38/4.9.6 | Лабораторная работа №4 «Определение заряда электрона». | 1 |
| 39/4.9.7 | Лабораторная работа №4 «Определение заряда электрона». | 1 |
| 40/4.9.8 | Лабораторная работа №5 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». | 1 |
| | 5. Колебания и волны. (48 часов) | |
| | 5.1 Механические колебания. (9 часов) | |
| 41/5.1.1 | Механические колебания и волны. Классификация колебаний. | 1 |

| | | |
|----------|---|---|
| | Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. | |
| 42/5.1.2 | Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. | 1 |
| 43/5.1.3 | Решение задач: «Амплитуда, период, частота, фаза колебаний». | 1 |
| 44/5.1.4 | Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии при колебаниях. | 1 |
| 45/5.1.5 | Решение задач: «Превращение энергии при колебаниях». | 1 |
| 46/5.1.6 | Затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. | 1 |
| 47/5.1.7 | Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. | 1 |
| 48/5.1.8 | Решение задач: «Механические колебания». | 1 |
| 49/5.1.9 | Контрольная работа №4 «Механические колебания». | 1 |
| | 5.2 Электрические колебания. (9 часов) | |
| 50/5.2.1 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. | 1 |
| 51/5.2.2 | Формула Томсона. | 1 |
| 52/5.2.3 | Переменный ток. Действующее значение силы тока и напряжения. | 1 |
| 53/5.2.4 | Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. | 1 |
| 54/5.2.5 | Закон Ома для цепи переменного тока. | 1 |
| 55/5.2.6 | Мощность в цепи переменного тока. Резонанс. | 1 |
| 56/5.2.7 | Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. | 1 |
| 57/5.2.8 | Решение задач: «Переменный ток». | 1 |
| 58/5.2.9 | Контрольная работа №5 «Электрические колебания». | 1 |
| | 5.3 Производство, передача, распределение и использование электрической энергии. (5 часов) | |
| 59/5.3.1 | Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование электрической энергии. | 1 |
| 60/5.3.2 | Элементарная теория трансформатора. Выпрямление переменного тока. | 1 |
| 61/5.3.3 | Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Трехфазный трансформатор. | 1 |
| 62/5.3.4 | Асинхронный электродвигатель. Соединение потребителей электрической энергии. | 1 |
| 63/5.3.5 | Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное | 1 |

| | | |
|----------|--|---|
| | использование электрической энергии. | |
| | 5.4 Механические волны. Звук. (7 часов) | |
| 64/5.4.1 | Волновые явления. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Длина волны. Скорость распространения волны. | 1 |
| 65/5.4.2 | Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. | 1 |
| 66/5.4.3 | Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. | 1 |
| 67/5.4.4 | Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. | 1 |
| 68/5.4.5 | Интерференция и дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. | 1 |
| 69/5.4.6 | Решение задач: «Механические волны. Звук». | 1 |
| 70/5.4.7 | Контрольная работа №6 «Механические волны. Звук». | 1 |
| | 5.5 Электромагнитные волны. (8 часов) | |
| 71/5.5.1 | Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полем. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. | 1 |
| 72/5.5.2 | Изучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. | 1 |
| 73/5.5.3 | Решение задач: «Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны». | 1 |
| 74/5.5.4 | Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи и телевидения. | 1 |
| 75/5.5.5 | Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник. | 1 |
| 76/5.5.6 | Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. | 1 |
| 77/5.5.7 | Решение задач: «Электромагнитная волна». | 1 |
| 78/5.5.8 | Контрольная работа №7 «Электромагнитные волны». | 1 |
| | 5.6 Лабораторный практикум. (10 часов) | |
| 79/5.6.1 | Лабораторная работа №6 «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника». | 1 |
| 80/5.6.2 | Лабораторная работа №6 «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника». | 1 |
| 81/5.6.3 | Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины». | 1 |
| 82/5.6.4 | Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости периода | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| | колебаний пружинного маятника от жесткости пружины». | |
| 83/5.6.5 | Лабораторная работа №8 «Измерение длины звуковой волны». | 1 |
| 84/5.6.6 | Лабораторная работа №8 «Измерение длины звуковой волны». | 1 |
| 85/5.6.7 | Лабораторная работа №9 «Определение скорости звука в воздухе». | 1 |
| 86/5.6.8 | Лабораторная работа №9 «Определение скорости звука в воздухе». | 1 |
| 87/5.6.9 | Лабораторная работа №10 «Изучение работы радиоприемника прямого усиления». | 1 |
| 88/5.6.10 | Лабораторная работа №10 «Изучение работы радиоприемника прямого усиления». | 1 |
| | 6. Оптика. (21 час) | |
| | 6.1 Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика. (9 часов) | |
| 89/6.1.1 | Геометрическая оптика. Световые лучи. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. | 1 |
| 90/6.1.2 | Решение задач: «Прямолинейное распространение света в однородной среде. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры». | 1 |
| 91/6.1.3 | Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. Увеличение зеркала. | 1 |
| 92/6.1.4 | Решение задач: «Построение изображений в плоском и сферическом зеркале. Увеличение зеркала». | 1 |
| 93/6.1.5 | Преломление света. Полное внутреннее отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластине и треугольной призме. | 1 |
| 94/6.1.6 | Преломление света на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. | 1 |
| 95/6.1.7 | Решение задач: «Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе». | 1 |
| 96/6.1.8 | Оптические приборы. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескоп. | 1 |
| 97/6.1.9 | Контрольная работа №8 «Геометрическая оптика». | 1 |
| | 6.2 Световые волны. (8 часов) | |
| 98/6.2.1 | Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Наблюдение интерференции в | 1 |

| | | |
|-----------|---|---|
| | оптике. Длина волны. | |
| 99/6.2.2 | Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. | 1 |
| 100/6.2.3 | Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. | 1 |
| 101/6.2.4 | Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. | 1 |
| 102/6.2.5 | Решение задач: «Интерференция в тонких пленках. Дифракционная решетка». | 1 |
| 103/6.2.6 | Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. | 1 |
| 104/6.2.7 | Решение задач: «Световые волны». | 1 |
| 105/6.2.8 | Контрольная работа №9 «Световые волны». | 1 |
| | 6.3 Излучение и спектры. (4 часов) | |
| 106/6.3.1 | Виды излучений. Источники света. Спектры. Виды спектров. | 1 |
| 107/6.3.2 | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. | 1 |
| 108/6.3.3 | Шкала электромагнитных излучений. | 1 |
| 109/6.3.4 | Практическое применение электромагнитных излучений. Спектральный анализ. | 1 |
| | 7. Основы теории относительности | |
| 110/7.1 | Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. | 1 |
| 111/7.2 | Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. | 1 |
| 112/7.3 | Решение задач: «Преобразования Лоренца». | 1 |
| 113/7.4 | Релятивистская динамика. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя. Синхрофазатрон. | 1 |
| 114/7.5 | Решение задач: «Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы». | 1 |
| | 8. Квантовая физика. (35 часов) | |
| | 8.1 Световые кванты. Действие света. (9 часов) | |
| 115/8.1.1 | Зарождение квантовой теории. Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. | 1 |
| 116/8.1.2 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. | 1 |
| 117/8.1.3 | Решение задач: «Законы фотоэффекта. Уравнение А. | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| | Эйнштейна для фотоэффекта». | |
| 118/8.1.4 | Решение задач: «Законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта». | 1 |
| 119/8.1.5 | Применение фотоэффекта. | 1 |
| 120/8.1.6 | Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Давление света. | 1 |
| 121/8.1.7 | Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. | 1 |
| 122/8.1.8 | Решение задач: «Световые кванты. Действие света». | 1 |
| 123/8.1.9 | Контрольная работа №10: «Световые кванты. СТО». | 1 |
| | 8.2 Атомная физика. Квантовая теория. (8 часов) | |
| 124/8.2.1 | Спектральные закономерности. Модели строения атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. | 1 |
| 125/8.2.2 | Постулаты Бора. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. | 1 |
| 126/8.2.3 | Решение задач: «Постулаты Бора». | 1 |
| 127/8.2.4 | Трудности теории Бора. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Квантовая механика. | 1 |
| 128/8.2.5 | Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Интерференция электронов. | 1 |
| 129/8.2.6 | Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятности. | 1 |
| 130/8.2.7 | Многоэлектронные атомы. Спонтанное и вынужденное излучение света. Квантовые источники света – лазеры. | 1 |
| 131/8.2.8 | Контрольная работа №11 «Строение атома». | 1 |
| | 8.3 Физика атомного ядра. (12 часов) | |
| 132/8.3.1 | Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. | 1 |
| 133/8.3.2 | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. | 1 |
| 134/8.3.3 | Решение задач: «Закон радиоактивного распада». | 1 |
| 135/8.3.4 | Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие протона. Открытие нейтрона. | 1 |
| 136/8.3.5 | Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. | 1 |
| 137/8.3.6 | Решение задач: «Дефект массы и энергия связи ядра». | 1 |
| 138/8.3.7 | Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер. | 1 |
| 139/8.3.8 | Решение задач: «Ядерные реакции, реакции деления и синтеза». | 1 |

| | | |
|------------|---|---|
| 140/8.3.9 | Ядерная энергетика. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Получение радиоактивных изотопов и их применение. | 1 |
| 141/8.3.10 | Биологическое действие радиоактивных излучений. | 1 |
| 142/8.3.11 | Решение задач: «Атомное ядро». | |
| 143/8.3.12 | Контрольная работа №12 «Атомное ядро». | 1 |
| | 8.4 Элементарные частицы. (6 часов) | |
| 144/8.4.1 | Элементарные частицы. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. | 1 |
| 145/8.4.2 | Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. | 1 |
| 146/8.4.3 | Фундаментальные взаимодействия. Промежуточные бозоны – переносчики слабых взаимодействий. | 1 |
| 147/8.4.4 | Классификация элементарных частиц. | 1 |
| 148/8.4.5 | Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны. | 1 |
| 149/8.4.6 | Ускорители элементарных частиц | 1 |
| | 8.5 Лабораторный практикум. (8 часов) | |
| 150/8.5.1 | Лабораторная работа №11 «Исследование явления преломления света». | 1 |
| 151/8.5.2 | Лабораторная работа №12 «Измерение показателя преломления вещества» | 1 |
| 152/8.5.3 | Лабораторная работа №12 «Измерение показателя преломления вещества» | 1 |
| 153/8.5.4 | Лабораторная работа №13 «Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы». | 1 |
| 154/8.5.5 | Лабораторная работа №13 «Измерение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы». | 1 |
| 155/8.5.6 | Лабораторная работа №14 «Измерение фокусного расстояния и оптической силы рассеивающей линзы». | 1 |
| 156/8.5.7 | Лабораторная работа №15 «Сборка модели микроскопа». | 1 |
| 157/8.5.8 | Лабораторная работа №16 «Наблюдение дифракции света». | 1 |
| | 9. Строение вселенной. (8 часов) | |
| 158/9.1 | Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Видимые движения небесных тел. Система Земля – Луна. | 1 |
| 159/9.2 | Солнечная система. Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы. | 1 |
| 160/9.3 | Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца и звезд. Классификация звезд. | 1 |
| 161/9.4 | Эволюция Солнца и звезд. | 1 |
| 162/9.5 | Галактика. Млечный Путь – наша галактика. Другие галактики. | 1 |
| 163/9.6 | Пространственно-временные масштабы наблюдаемой | 1 |

| | | |
|----------|---|---|
| | Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. | |
| 164/9.7 | Темная материя и темная энергия. | 1 |
| 165/9.8 | Решение задач: «Астрономия». | 1 |
| | Итоговое повторение. (5 часов) | |
| 166/10.1 | Итоговое повторение: «Механика». | 1 |
| 167/10.2 | Итоговое повторение: «МКТ. Термодинамика». | 1 |
| 168/10.3 | Итоговое повторение: «Электродинамика». | 1 |
| 169/10.4 | Итоговое повторение: «Оптика». | 1 |
| 170/10.5 | Итоговое повторение: «Квантовая физика». | 1 |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертифи кат 6033324505 10203670830559428 146817986133868575872

Владелец Дикин Николай Александрович

Действителен с 26.02.2021 по 26.02.2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575872

Владелец Дикин Николай Александрович

Действителен с 26.02.2021 по 26.02.2022