

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия № 104 «Классическая гимназия»**

Согласовано:

Заместитель директора по учебной и
научно-методической работе МАОУ
Гимназия № 104

 **Т.Ю. Ляпунова**

28 августа 2021 г.



Утверждено:
Приказ № 65/4-0 от 28 августа 2021 г.

Директор МАОУ Гимназия № 104
 **Т.М. Галимова**



Рабочая программа
среднего общего образования
по физике
(углубленный уровень)

Спирина Алёна Валерьевна

Разработчики:

- *высшая категория*

**Екатеринбург
2021**

Содержание

1. Планируемые результаты освоения курса физики (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования.....	3
1.1. Личностные результаты	3
1.2. Метапредметные результаты.....	5
1.3. Предметные результаты	6
2. Содержание курса физики (углубленный уровень) среднего общего образования	7
2.1. Содержание курса физики (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования	7
2.2. Перечень лабораторных работ и опытов.....	9
3. Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы	9
3.1. Перечень обязательных оценочных процедур	9
3.2. Тематическое планирование курса физики для 10 класса	10
3.3. Тематическое планирование курса физики для 11 класса	15

1. Планируемые результаты освоения курса физики (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования

1.1. Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

1.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1.2.1. 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.

1.2.2. 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.

1.2.3. 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.

1.3. Предметные результаты

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

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;

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.

Содержание курса физики (углубленный уровень) среднего общего образования

2.1. Содержание курса физики (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования

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*.

2.2. Перечень лабораторных работ и опытов

Механика

1. Измерение ускорения тела при равноускоренном движении.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
3. Измерение ускорения свободного падения.
4. Определение жесткости пружины.
5. Определение коэффициента трения скольжения.
6. Изучение закона сохранения механической энергии.

Молекулярная физика

1. Изучение одного из изопроцессов.
2. Проверка уравнения состояния идеального газа.
3. Определение влажности воздуха.

Электродинамика

1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
2. Изучение взаимодействия магнитов и токов.
3. Наблюдение электромагнитной индукции и изучение ее закономерностей.
4. Изучение работы трансформатора.
5. Определение показателя преломления стекла.
6. Наблюдение интерференции и дифракции.

Квантовая физика и элементы астрофизики

1. Наблюдение линейчатых спектров.
2. Наблюдение треков заряженных частиц.
3. Моделирование радиоактивного распада.

Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы

3.1. Перечень обязательных оценочных процедур

В разделе приведен перечень обязательных оценочных процедур (ООП), позволяющих определить уровень освоения программы среднего общего образования по физике. В тематическом планировании курса физики среднего общего образования на 2020-2021 учебный год для параллелей 10-11-х классов обязательные оценочные процедуры выделены цветом.

Класс	Количество часов в неделю	Общее количество часов за год	Наименование оценочной процедуры	Форма контроля
10 класс	5	170	Контрольная работа по теме «Законы сохранения»	Контрольная работа
			Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и тепловые явления»	Контрольная работа
			Контрольная работа по теме «Электростатика»	Контрольная работа
Итого		170		

Класс	Количество часов в неделю	Общее количество часов за год	Наименование оценочной процедуры	Форма контроля
11 класс	5	170	Контрольная работа по теме «Электродинамика»	Контрольная работа
			Контрольная работа по теме «Оптика»	Контрольная работа
			Контрольная работа по теме «Квантовая физика»	Контрольная работа
Итого		170		

3.2. Тематическое планирование курса физики для 10 класса

№	Тема урока	Примечания
1.	ИОТ №047-2020, №043-2020. Механика. 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.	
2.	Предмет и задачи классической механики. Кинематика. Кинематические характеристики механического движения. Система отсчета, траектория, путь и перемещение. Модели тел и движений. Прямолинейное равномерное движение	
3.	Сложение скоростей	
4.	Переход в другую систему отсчета	
5.	Мгновенная и средняя скорости	
6.	Прямолинейное равноускоренное движение	
7.	Нахождение пути по графику зависимости скорости от времени	
8.	Путь и перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Соотношение между путём и скоростью	
9.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения тела при равноускоренном движении»</i>	л/р №1
10.	Свободное падение тела	

№	Тема урока	Примечания
11.	Движение тела, брошенного вертикально вверх	
12.	Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Основные характеристики равномерного движения по окружности	
13.	Ускорение и скорость при равномерном движении по окружности	
14.	Сложение скоростей при движении на плоскости	
15.	Переход в другую систему отсчета при движении на плоскости	
16.	Средняя скорость при равноускоренном движении	
17.	Пути, проходимые за последовательные равные промежутки времени	
18.	Движение тела, брошенного горизонтально	
19.	ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	л/р №2
20.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	
21.	Относительное движение брошенных тел	
22.	Исследование ключевой ситуации: "Отскок мяча от наклонной плоскости"	
23.	Обобщающий урок "Кинематика"	
24.	Контрольная работа №1 "Кинематика"	К-1
25.	Динамика. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Три закона Ньютона	
26.	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Всемирное тяготение	
27.	Сила тяжести.	
28.	Сила упругости. Закон Гука.	
29.	ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №3 «Определение жесткости пружины»	л/р №3
30.	Вес и невесомость	
31.	Сила трения	
32.	ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №4 «Определение коэффициента трения скольжения»	л/р №4
33.	Решение задач по теме "Силы в природе"	
34.	Плотность планеты	
35.	Учёт движения планеты вокруг своей оси	
36.	Тело на гладкой наклонной плоскости	
37.	Движение тела по наклонной плоскости с учётом трения	
38.	Решение задач по теме: «Движение по наклонной плоскости»	
39.	Движение по горизонтали	
40.	Движение по вертикали	
41.	Поворот транспорта	
42.	Конический маятник	
43.	Движение системы связанных тел в одном направлении без учёта трения	
44.	Движение системы связанных тел в разных направлениях без учёта трения	
45.	Движение системы тел. Учёт трения со стороны внешних тел	
46.	Учёт трения между телами системы: тела в начальном состоянии движутся друг относительно друга	
47.	Учёт трения между телами системы: тела в начальном состоянии покоятся друг относительно друга	
48.	Обобщающий урок "Динамика"	
49.	Контрольная работа № 2 «Динамика»	К-2

№	Тема урока	Примечания
50.	Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса	
51.	Условия применения закона сохранения импульса	
52.	Реактивное движение. Освоение космоса	
53.	Решение задач по теме: «Применение закона сохранения импульса»	
54.	Механическая работа	
55.	Мощность	
56.	Кинетическая энергия	
57.	Потенциальная энергия	
58.	Закон сохранения энергии в механике	
59.	Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии в механике»	
60.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа №5</i> «Изучение закона сохранения механической энергии»	л/р №5
61.	Разрывы снарядов и столкновения тел	
62.	Неупругие столкновения	
63.	Неравномерное движение по окружности в вертикальной плоскости	
64.	Движение по "мёртвой петле"	
65.	Соскальзывание с полусферы	
66.	Движение системы тел	
67.	Обобщающий урок «Законы сохранения в механике»	
68.	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения в механике»	ООП (К-3)
69.	Статика и гидростатика. Условия равновесия тел. Момент силы.	
70.	Виды равновесия. Равновесие тела на опоре	
71.	Исследование ключевой ситуации: лестница у стены, колесо и ступенька	
72.	Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа. Зависимость давления жидкости от глубины. Закон Архимеда.	
73.	Плавание тел.	
74.	Контрольная работа № 4 «Статика и гидростатика»	К-4
75.	Молекулярная физика. Тепловые явления. Молекулярная физика и тепловые явления. Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Строение вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.	
76.	Газовые законы. Изобарный и изохорный процессы	
77.	Изотермический процесс. Уравнение Клапейрона	
78.	Решение задач по темам "Изопроцессы. Уравнение Клапейрона"	
79.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа №6</i> «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта»	л/р №6
80.	Количество вещества	
81.	Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона.	
82.	Решение задач по теме "Количество вещества. Уравнение состояния идеального газа"	

№	Тема урока	Примечания
83.	ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №7 "Проверка уравнения состояния идеального газа"	л/р №7
84.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	
85.	Связь между температурой и средней кинетической энергией молекул. Скорость молекул	
86.	Решение задач по теме "Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул"	
87.	Внутренняя энергия газа. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	
88.	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.	
89.	Принцип действия и основные элементы теплового двигателя. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Пример расчёта КПД цикла.	
90.	Второй закон термодинамики. Экологические проблемы теплоэнергетики.	
91.	Решение задач по теме "Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели"	
91.	Насыщенный и ненасыщенный пар	
93.	Кипение	
94.	Влажность воздуха	
95.	Решение задач по теме "Насыщенный пар. Влажность"	
96.	ИОТ №044-2020.Лабораторная работа №8 «Измерение относительной влажности воздуха»	л/р №8
97.	Применение уравнения состояния идеального газа: учёт гидростатического давления	
98.	Применение уравнения состояния идеального газа: два газа в цилиндре с поршнем или перегородкой	
99.	Применение уравнения состояния идеального газа: подъёмная сила воздушного шара	
100.	Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: изопроцессы и адиабатный процесс	
101.	Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: циклические процессы	
102.	Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: расширение газа под поршнем	
103.	Первый закон термодинамики и уравнение теплового баланса	
104.	Уравнение теплового баланса при наличии фазовых переходов	
105.	Обобщающий урок "Молекулярная физика. Тепловые явления"	
106.	Контрольная работа №5 «Молекулярная физика. Тепловые явления»	ООП (К-5)
107.	Предмет и задачи электродинамики. Электростатика. Постоянный ток. Электростатика. Электрические взаимодействия.	
108.	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	
109.	Решение задач по теме "Закон Кулона"	
110.	Напряженность электрического поля.	
111.	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	
112.	Решение задач по теме "Напряженность электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле"	
113.	Работа электрического поля. Разность потенциалов	
114.	Решение задач по теме "Работа электрического поля. Разность потенциалов"	
115.	Емкость. Энергия электрического поля. Конденсатор.	

№	Тема урока	Примечания
116.	Применение закона Кулона и принципа суперпозиции полей: равновесие зарядов	
117.	Применение закона Кулона и принципа суперпозиции полей: поле, создаваемое системой зарядов	
118.	Движение заряженной частицы в электрическом поле: движение вдоль линий напряжённости	
119.	Движение заряженной частицы в конденсаторе	
120.	Обобщающий урок по теме «Электростатика»	
121.	Контрольная работа №6 "Электростатика"	ООП (К-6)
122.	Постоянный ток. Закон Ома для участка цепи	
123.	Последовательное и параллельное соединение проводников	
124.	Решение задач по теме "Последовательное и параллельное соединение проводников"	
125.	Работа и мощность тока	
126.	Решение задач по теме "Работа и мощность тока"	
127.	Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи	
128.	Решение задач по теме "Закон Ома для полной цепи"	
129.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа №9</i> «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника»	л/р №9
130.	Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.	
131.	Расчёт электрических цепей: смешанное соединение проводников	
132.	Расчёт электрических цепей: максимальная мощность во внешней цепи	
133.	Расчёт электрических цепей: конденсаторы в цепи постоянного тока	
134.	Обобщающий урок "Постоянный электрический ток"	
135.	Контрольная работа №7 "Постоянный электрический ток"	К-7
136-137.	Подведение итогов учебного года (2 часа)	
138-157.	Физический практикум (20 часов)	
158-170.	Повторение по механике, молекулярной физике и термодинамике, электростатике (13 часов)	

3.3. Тематическое планирование курса физики для 11 класса

№	Тема урока	Примечания
1.	ИОТ №047-2020, №043-2020. Электродинамика. Магнитное поле. Магнитные взаимодействия. 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	
2.	Закон Ампера	
3.	Решение задач по теме "Закон Ампера"	
4.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 1</i> «Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током»	л/р №1
5.	Сила Лоренца	
6.	Решение задач по теме "Закон Лоренца"	
7.	Проводники в магнитном поле	
8.	Заряженные частицы в магнитном поле	
9.	Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца	
10.	Решение задач по теме "Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца"	
11.	Закон электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.	
12.	Решение задач по теме "Закон электромагнитной индукции"	
13.	Самоиндукция. Энергия магнитного поля	
14.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 2</i> «Изучение явления электромагнитной индукции и принципа действия трансформатора»	л/р №2
15.	ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью	
16.	Ускоренное движение проводника в магнитном поле	
17.	Обобщающий урок по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"	
18.	Контрольная работа № 1 по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"	ООП (К-1)
19.	Колебания и волны. Колебания. Свободные механические колебания	
20.	Период колебаний пружинного и математического маятников. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях.	
21.	Решение задач по теме "Период колебаний пружинного и математического маятников"	
22.	Соотношение между смещением, скоростью и ускорением тела при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания, резонанс.	
23.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 3</i> «Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника»	л/р №3
24.	Решение задач по теме "Механические колебания"	
25.	Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.	
26.	Решение задач по теме "Колебательный контур"	
27.	Переменный электрический ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.	
28.	Колебания груза, подвешенного на пружине	
29.	Математический маятник	

№	Тема урока	Примечания
30.	Решение задач по теме "Механические и электромагнитные колебания"	
31.	Волны. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звук	
32.	Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	
33.	Решение задач по теме "Механические и электромагнитные волны"	
34.	Передача информации с помощью электромагнитных волн	
35.	Передача и прием радиоволн. Принципы радиосвязи и телевидения.	
36.	Обобщающий урок по теме "Колебания и волны"	
37.	Контрольная работа № 2 по теме "Колебания и волны"	к/р №2
38.	Оптика. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света	
39.	Отражение света. Полное внутреннее отражение.	
40.	Преломление света	
41.	Решение задач по теме "Законы геометрической оптики"	
42.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 4</i> «Определение показателя преломления стекла»	л/р №4
43.	Построение изображения в линзах	
44.	Формула тонкой линзы	
45.	Решение задач по теме "Линзы"	
46.	Глаз и оптические приборы	
47.	Изображение в одном и двух зеркалах, преломление и полное внутреннее отражение на границе "вода - воздух"	л/р №7
48.	Построение изображения в линзах	л/р №8
49.	Решение задач по теме "Более сложные вопросы геометрической оптики"	
50.	Обобщающий урок по теме "Геометрическая оптика"	
51.	Контрольная работа № 3 по теме "Геометрическая оптика"	к/р №3
52.	Волновая оптика. Интерференция механических волн	
53.	Волновые свойства света. Скорость света. Когерентность. Интерференция света	
54.	Решение задач по теме "Интерференция"	
55.	Дифракция волн	
56.	Дифракционная решетка	
57.	Решение задач по теме "Дифракция волн"	
58.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 5</i> «Наблюдение интерференции и дифракции света»	л/р №5
59.	Цвет	
60.	Поляризация света. Дисперсия света. Соотношение между волновой и геометрической оптикой. Практическое применение электромагнитных излучений	
61.	Обобщающий урок по теме "Волновая оптика"	
62.	Контрольная работа № 4 по теме "Волновая оптика"	ООП (К-4)
63.	Теория относительности. Элементы теории относительности. Основные положения 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.	
64.	Некоторые следствия специальной теории относительности	

№	Тема урока	Примечания
65.	Решение задач по теме "Элементы теории относительности"	
66.	Квантовая физика. Кванты и атомы. Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Фотон. <i>Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.</i> Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Дифракция электронов.</i> Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	
67.	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	
68.	Решение задач по теме "Фотоэффект"	
69.	Строение атома. Модели строения атома.	
70.	Атомные спектры. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.	
71.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 6</i> «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	л/р №6
72.	Лазеры. Квантовая механика	
73.	Решение задач по теме "Кванты и атомы"	
74.	Обобщающий урок по теме "Кванты и атомы"	
75.	Атомное ядро и элементарные частицы. Атомное ядро. Состав и строение атомного ядра. Изотопы.	
76.	Радиоактивность. Ядерные силы. Закон радиоактивного распада.	
77.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа № 7</i> «Изучение треков заряженных частиц по фотографиям»	л/р №7
78.	Решение задач по теме "Радиоактивность"	
79.	ИОТ №044-2020. <i>Лабораторная работа №8</i> «Моделирование радиоактивного распада»	л/р №8
80.	Ядерные реакции и энергия связи ядер	
81.	Решение задач по теме "Ядерные реакции и энергия связи ядер"	
82.	Цепная реакция деления ядер. Термоядерный синтез. Ядерная энергетика	
83.	Мир элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. <i>Ускорители элементарных частиц.</i>	
84.	Обобщающий урок по теме "Кванты и атомы. Атомное ядро и элементарные частицы"	
85.	Контрольная работа № 5 по теме "Кванты и атомы. Атомное ядро и элементарные частицы"	ООП (К-5)
86.	Астрономия и астрофизика. Солнечная система. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Размеры Солнечной системы	
87.	Солнце	
88.	Природа тел Солнечной системы	
89.	Звезды, галактики, Вселенная. Разнообразие звезд. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд.	
90.	Судьбы звезд. Эволюция Солнца и звезд.	
91.	Галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.	
92.	Происхождение и эволюция Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i>	
93.	Обобщающий урок по теме "Солнечная система. Звезды, галактики, Вселенная"	
94-103	Итоговое обобщение (10 часов)	

№	Тема урока	Примечания
104-138.	Подготовка к ЕГЭ (35 часов)	
139-158.	Физический практикум (20 часов)	
159-170.	Повторение разделов физики 11 класса (12 часов)	