

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Вожегодская средняя школа



Рассмотрено на заседании
педагогического совета
(протокол №1 от 30.08.2023 г.)

Утверждаю
Директор МБОУ
«Вожегодская средняя школа»
К.С. Игнатьева
Приказ №224 от 30.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету (курсу) «Физика»

профиль

класс 10-11

Срок реализации: 2021 -2023 г.г.

Программу составила: Разумова Т.В. ,
первая квалификационная категория

2022 г. Вожега

Введение

Рабочая программа по учебному предмету «Физика. Углубленный уровень» разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении Федерального [перечня](#) учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы [СанПиН 2.4.2.2821-10](#) «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);

УМК

1. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. Углубленный уровень. 10 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).

1. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
2. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).

Программа курса физики для 10—11 классов. Углубленный уровень (автор В. А. Касьянов).

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. 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.

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 русского 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.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского 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 дост

– оинству 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.

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.

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.

– **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.

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.

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:

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.

- **Универсальные учебные действия:**

Регулятивные

Выпускник научится:

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

Познавательные

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

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

Коммуникативные

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

1.3. Предметные результаты:

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

2) Содержание учебного предмета 340 часов)

Углубленный уровень

10 класс (170 часов)

Физика и естественно-научный метод познания природы 3ч

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 -60ч

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.

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.*

Основы специальной теории относительности 6ч

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

Молекулярная физика и термодинамика 49ч

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 25ч

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.

Лабораторный практикум -20ч

Промежуточная аттестация (Итоговый тест) 3ч

Повторение материала 4ч

11 класс (170 часов)

Электродинамика 98ч

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.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра 31ч

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 8ч

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.*

Лабораторный практикум -20ч

Промежуточная аттестация (Итоговый тест) -3ч

Повторение материала 10ч

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

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы:

№	Тема	Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)	Количество часов
1	Физика и естественно-научный метод познания природы	Установление доверительных отношений между обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.	3
2	Кинематика материальной точки	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.	23

		<p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися.</p> <p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией</p> <p>инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	
3	Динамика материальной точки	<p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией</p> <p>инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	12
4	Законы сохранения	<p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	14

		<p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	
5	Динамика периодического движения	<p>Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	7
6	Статика	<p>Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.</p>	4

7	Основы специальной теории относительности		6
8	Молекулярная структура вещества		4
9	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		14
10	Термодинамика		10
11	Жидкость и пар		7
12	Твердое тело		5
13	Механические волны. Акустика		9
14	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		11
15	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		14
16	Лабораторный практикум		20
	Всего:		170
1	Постоянный электрический ток		23
2	Магнитное поле		14
3	Электромагнетизм		10
4	Цепи переменного тока		12
5	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона		8
6	Геометрическая оптика		21
7	Волновая оптика		10
8	Квантовая теория электромагнитного излучения		13
9	Физика атома и атомного ядра		12
10	Элементарные частицы		6
11	Лабораторный практикум		20
	Всего:		170

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
-------	------------	--------------

	10 класс	170ч
	Физика и естественно-научный метод познания природы	3ч
1	Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Эталоны длины, времени, массы. Кратные и дольные единицы. Физика и культура. Органы чувств и процесс познания.	1
2	Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории. Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Гипотеза Демокрита. Модели в микромире.	1
3	Планетарная модель атома. Элементарная частица. Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий. Взаимодействие как связь структур вещества.	1
	<i>Тема проекта</i> Сделайте фотоальбом «Геометрия в живописи»	
	МЕХАНИКА (66 ч)	66ч
	Кинематика материальной точки	23ч
4	Механическое движение. Материальная точка.	1
5	Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Закон движения тела в координатной и векторной форме.	1
6	Перемещение. Сложение перемещений. Путь. Различие пути и перемещения. Евклидовость физического пространства.	1
7	Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость.	1
8	Решение задач на относительную скорость	1
9	Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении.	1
10	Закон равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении.	1
11	Решение задач на равномерное движение	1
12	Мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение	1
13	Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении.	1
14	Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения.	1

15	Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения.	1
16	Решение задач на равноускоренное движение	1
17	Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения.	1
18	Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе. Графическое представление равнопеременного движения.	1
19	Л/Р № 1. Измерение ускорения свободного падения.	1
20	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Уравнение баллистической траектории. Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию.	1
21	Л/Р № 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1
22	Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
23	Периодическое движение и его виды. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени.	1
24	Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения. Координатный способ описания вращательного движения.	1
25	Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось X от времени при колебательном движении.	1
26	<i>Контрольная работа №1.</i> Кинематика материальной точки.	1
	<i>Темы проектов</i> 1. Какие физические задачи решаются с помощью компьютерного моделирования (назовите не менее трех)? Какие ваши жизненные задачи можно решить, используя компьютерное моделирование (напишите алгоритм)? 2. Взаимодействие между двумя материальными точками подчиняется закону всемирного тяготения. Можно ли смоделировать закономерность, описывающую взаимодействие между людьми? Какая константа (постоянная величина) может быть записана в этом законе? Имеет ли она размерность?	
	Динамика материальной точки	12 ч
27	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея.	1

	Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея	
28	Первый закон Ньютона. Экспериментальные подтверждения закона инерции.	1
29	Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — мера инертности. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.	1
30	Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия.	1
31	Гравитационные и электромагнитные силы. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения.	1
32	Решение задач на закон всемирного тяготения	1
33	Электромагнитная природа упругости. Механическая модель кристалла. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела.	1
34	Л/Р №3 . Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.	1
35	Сила трения. Виды трения. Коэффициент трения. Применение законов Ньютона. Алгоритм решения задач по динамике.	1
36	Л/Р №4 . Измерение коэффициента трения скольжения.	1
37	Решение задач на силы в природе	1
38	<i>Контрольная работа №2</i> . Динамика материальной точки.	1
	<i>Тема проекта</i> Подготовьте фотоальбом «Перегрузки: физиологические и психологические эффекты»	
	Законы сохранения	14ч
39	Импульс силы. Импульс тела. Более общая формулировка второго закона Ньютона.	1
40	Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. Многоступенчатые ракеты.	1
41	Работа силы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости.	1
42	Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела. Связь потенциальной энергии тела и работы силы тяжести. Принцип минимума потенциальной энергии.	1
43	Виды равновесия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.	1
44	Работа силы упругости. Потенциальная энергия тела при	1

	упругом взаимодействии.	
45	Решение задач на кинетическую и потенциальную энергию	1
46	Кинетическая энергия тела. Теорема о кинетической энергии.	1
47	Средняя и мгновенная мощности. Полная механическая энергия системы.	1
48	Закон изменения механической энергии. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии.	1
49	Решение задач на законы сохранения энергии	1
50	Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Упругое центральное столкновение бильярдных шаров	1
51	Решение задач на абсолютно неупругий удар и абсолютно упругий удар	1
52	<i>Контрольная работа №3. Законы сохранения</i>	1
	Динамика периодического движения	7 ч
53	Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости.	1
54	Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота.	1
55	График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника.	1
56	Л/Р № 5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.	1
57	Затухающие колебания и их график. Аperiodическое движение. Статическое смещение. Вынужденные колебания.	1
58	Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника. -	1
59	Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Примеры резонанса в природе и технике.	1
	Статика	4 ч
60	Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия.	1
61	Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Момент силы. Плечо силы.	1

62	Условие статического равновесия вращательного движения. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Движение центра масс. Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел.	1
63	<i>Контрольная работа №4. Статика</i>	1
	Основы специальной теории относительности	6 ч
64	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий.	1
65	Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий. Собственное время. Эффект замедления времени.	1
66	Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала. Решение задач.	1
67	Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Решение задач.	1
68	Взаимосвязь массы и энергии. Решение задач.	1
69	<i>Контрольная работа № 5. Релятивистская механика</i>	1
	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	49 ч
	Молекулярная структура вещества	4 ч
70	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Дефект массы. Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества. Молярная масса. Постоянная Авогадро.	1
71	Решение задач на расчет молярной массы, массы вещества, количества вещества	1
72	Виды агрегатных состояний. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело.	1
73	Неупорядоченные молекулярные структуры — жидкость, газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация	1
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	14 ч
74	Физическая модель идеального газа. Статистический метод описания поведения газа. Макроскопические и микроскопические параметры. Макросостояние и микросостояние системы.	1
75	Распределение частиц идеального газа по двум половинам сосуда. Статистический интервал. Распределение частиц по скоростям (опыт Штерна). Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость.	1
76	Температура. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы	1

	температур. Связь между температурными шкалами.	
77	Скорость теплового движения молекул. Давление. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1
78	Решение задач на основное уравнение молекулярно – кинетической энергии	1
79	Закон Дальтона. Постоянная Лошмидта. Среднее расстояние между частицами идеального газа.	1
80	Уравнение Клапейрона-Менделеева.	1
81	Решение задач на уравнение Менделеева - Клапейрона	1
82	Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля— Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. График каждого изопроцесса.	1
83	Л/Р №6. Изучение изотермического процесса в газе.	1
84	Решение задач на изопроцессы (текстовые)	1
85	Решение задач на изопроцессы (графические)	1
86	Решение задач по теме молекулярно-кинетическая теория	1
87	<i>Контрольная работа №6.</i> Молекулярная физика.	1
	<i>Темы проектов</i> 1. Как измерить геометрические размеры молекул? 2. Существуют ли области научного знания, которые исследуют математические закономерности изменения различных параметров человека, а также взаимосвязи между ними? Ответ представьте в виде схемы	
	Термодинамика	10 ч
88	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Способы изменения внутренней энергии системы.	1
89	Количество теплоты. Работа газа при изобарном расширении. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на $p—V$ диаграмме).	1
90	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	1
91	Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса. Изменение температуры газа при адиабатном процессе.	1
92	Решение задач на применение первого закона термодинамики к	1

	изопроцессам	
93	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя. Замкнутый процесс (цикл).	1
94	КПД теплового двигателя. Цикл Карно.	1
95	Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей (графические задачи)	1
96	Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. Обратимый и необратимый процессы. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.	1
97	<i>Контрольная работа №7. Термодинамика.</i>	1
	<i>Темы проектов</i> 1. Как оценить внутреннюю энергию человека? 2. Каковы методы снижения токсичности отработанных газов, используемые в России и в других странах (ответ подготовьте в виде сравнительного анализа)? Каковы перспективы решения данной проблемы (выделите исследования, которые проводятся российскими и зарубежными учеными)?	
	Жидкость и пар	7 ч
98	Условия перехода между жидкой и газообразной фазой. Критическая температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии. Испарение и конденсация. Термодинамическое равновесие пара и жидкости. Насыщенный пар. Особенности процесса испарения.	1
99	Удельная теплота парообразования. Конденсация. Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры.	1
100	Относительная влажность воздуха и ее измерение. Решение задач на расчет относительной влажности.	1
101	Кипение. Объяснение процесса кипения на основе МКТ. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость.	1
102	Особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения	1
103	Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей. Угол смачивания и мениск. Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре.	1
104	<i>Л/Р №7. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.</i>	1
	<i>Темы проектов</i> 1. Сделайте фотоальбом «Испарение и конденсация».	

	2. Какова удельная теплота парообразования человека? 3. Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека (рассмотрите южные и северные регионы России)? Подготовьте памятку о том, как вести себя человеку в условиях критических значений влажности	
	Твердое тело	5 ч
105	Объяснение процессов кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления	1
106	Л/Р №8. Измерение удельной теплоемкости вещества.	1
107	Структура твердых тел. Кристаллические тела. Внутреннее строение кристаллических тел. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Композиты. Зависимость свойств кристаллов от их внутреннего строения. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм, анизотропия, изотропия.	1
108	Упругая и пластическая деформации. Характеристики упругих свойств тела. Модуль Юнга и его физический смысл. Закон Гука. Предел упругости. Предел прочности.	1
109	<i>Контрольная работа №8.</i> Агрегатные состояния вещества	1
	Механические волны. Акустика	9 ч
110	Распространение волн в упругой среде. Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Волновой процесс. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. Поперечные волны.	1
111	Отражение волн. Периодические волны. Гармоническая волна. Длина волны.	1
112	Поляризация. Линейно-поляризованная механическая волна. Стоячая волна	1
113	Сложение двух гармонических поперечных волн. Моды колебаний.	1
114	Решение задач на расчет характеристик волны	1
115	Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук. Условие распространения звуковых волн. Скорость звука. Высота звука.	1
116	Зависимость высоты звука от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера.	1
117	Тембр звука. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний. Уровень интенсивности звука.	1
118	<i>Контрольная работа №9.</i> Механические волны. Акустика.	1

	<i>Тема проекта</i> Составьте аудиокolleкцию различных тембров голоса (баритон, бас, тенор) советских и российских певцов	
	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	25 ч
	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	11 ч
119	Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Квантование заряда. Кварки. Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда.	1
120	Измерение силы взаимодействия с помощью крутильных весов. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. Равновесие статических зарядов. Неустойчивость равновесия статических зарядов.	1
121	Решение задач на закон Кулона	1
122	Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность.	1
123	Графическое изображение электростатического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности.	1
124	Решение задач на расчет напряженности электрического поля	1
125	Однородное электростатическое поле. Напряженность поля системы зарядов. Принцип суперпозиции электростатических полей.	1
126	Электрическое поле диполя. Напряженность электростатического поля, созданного заряженной сферой и бесконечной заряженной плоскостью.	1
127	Решение задач на закон сохранения электрического заряда, на закон Кулона.	1
128	Решение задач на изображение и расчет напряженности электрического поля	1
129	<i>Контрольная работа №10.</i> Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1
	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	14 ч
130	Работа сил электростатического поля. Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях	1
131	Потенциальность электростатического поля. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Эквипотенциальная поверхность.	1
132	Решение задач на потенциал электрического поля	1
133	Работа, совершаемая силами электростатического поля при	1

	перемещении заряда. Разность потенциалов (напряжение). Измерение разности потенциалов.	
134	Решение задач на расчет работы электрического поля.	1
135	Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различие строения атомов этих веществ.	1
136	Виды диэлектриков. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды.	1
137	Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Условия равновесия зарядов. Распределение зарядов на проводящих сферах.	1
138	Электрическая емкость уединенного проводника. Емкость сферы и ее характеристика. Способ увеличения емкости проводника. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора.	1
139	Решение задач на расчет емкости конденсаторов	1
140	Л/Р №9 Измерение емкости конденсатора.	1
141	Соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля плоского конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.	1
142	Решение задач на соединение конденсаторов	1
143	<i>Контрольная работа №11.</i> Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1
	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	20 ч
144-145	Определение ускорения свободного падения с помощью линейки-маятника	2
146-147	Изучение движения тела, брошенного горизонтально, вертикально, под углом к горизонту	2
148-149	Изучение закона сохранения энергии	2
150-151	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения	2
152-153	Изучение колебаний пружинного маятника	2
154-	Проверка уравнения состояния газа	2

155		
156-157	Наблюдение броуновского движения	2
158-159	Определение относительной влажности воздуха	2
160-161	Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора	2
162-163	Измерение электрического сопротивления проводника мостовым способом	2
	РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ. Повторение материала за 10 класс	4 ч
164	Решение задач по механике (кинематика, динамика)	1
165	Решение задач по механике (законы сохранения в механике)	1
166	Решение задач на МКТ и термодинамику	1
167	Решение задач по электростатике	1
168	Итоговый тест	1
169	Итоговый тест	1
170	Итоговый тест	1
	Всего за год	170ч
	11 класс	170ч
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	98 ч
	Постоянный электрический ток	23 ч
1	Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике	1
2	<i>Контрольная работа №1.</i> Закон Ома для участка цепи.	1
3	Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.	1
4	Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор.	1

	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры	
5	Решение задач на закон Ома для полной цепи	1
6	<i>Контрольные работы №2.</i> Закон Ома для замкнутой цепи.	1
7	Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников.	1
8	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары.	1
9	Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Электрическая проводимость проводника.	1
10	Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников.	1
11	Решение задач на расчет цепи при последовательном и параллельном соединении	1
12	Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключками. Мостик Уитстона.	1
13	Л/Р №1. Исследование смешанного соединения проводников.	1
14	Решение задач на соединения проводников	1
15	Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания.	1
16	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	1
17	Решение задач на закон Ома для полной цепи	1
18	Л/Р №2. Изучение закона Ома для полной цепи	1
19	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь.	1
20	Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.	1
21	Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах.	1
22	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон	1

	Фарадея. Применение электролиза в технике.	
23	Решение задач на закон электролиза	1
	<i>Тема проекта</i> Составьте памятку о технике безопасности в условиях работы человека с электроизмерительными приборами	
	Магнитное поле	14 ч
24	Постоянные магниты. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции.	1
25	Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	1
26	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки.	1
27	Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя.	1
28	Решение задач на силу Ампера	1
29	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле.	1
30	Решение задач на силу Лоренца	1
31	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле.	1
32	Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов	1
33	Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля.	1
34	Решение задач на расчет энергии магнитного поля	1
35	Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.	1
36	Решение задач по теме «Магнитное поле»	1
37	<i>Контрольная работа №3. Магнитное поле.</i>	1

	<i>Тема проекта</i> Изобразите спектр магнитного поля человека	
	Электромагнетизм	10 ч
38	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.	1
39	Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Опыты Фарадея.	1
40	Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации.	1
41	Использование электромагнитной индукции. Л/Р №3. Изучение явления электромагнитной индукции.	1
42	Решение задач на закон электромагнитной индукции	1
43	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы.	1
44	Решение задач на КПД трансформатора	1
45	Электромагнитная индукция в современной технике. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.	1
46	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	1
47	<i>Контрольная работа №4.</i> Электромагнитная индукция	1
	Цепи переменного тока	12 ч
48	Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний.	1
49	Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	1
50	Разрядка конденсатора. Время релаксации R — C -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.	1
51	Решение задач на нагрузку в цепи переменного тока	1
52	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур.	1
53	Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания	1

	в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура.	
54	Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.	1
55	Решение задач на формулу Томсона, на резонанс	1
56	Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n - и p -типа. p — n -Переход. Вольт-амперная характеристика p — n -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока.	1
57	Одно- и двухполупериодное выпрямление. n — p — n - и p — n — p -транзисторы. Усилитель на транзисторе. Генератор на транзисторе.	1
58	Решение задач по теме «Переменный ток»	1
59	<i>Контрольная работа №5.</i>	1
	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	8 ч
60	Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.	1
61	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны.	1
62	Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.	1
63	Решение задач на характеристики волны	1
64	Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.	1
65	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний	1
66	Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника. Решение задач.	1
67	<i>Контрольная работа №6.</i> Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	1
	Геометрическая оптика	21 ч

68	Волна на поверхности от точечного источника. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение	1
69	Решение задач на построение изображения в зеркале	1
70	Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды.	1
71	Л/Р №4. Измерение показателя преломления стекла.	1
72	Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике.	1
73	Решение задач на отражение и преломление света	1
74	<i>Контрольные работы №7.</i> Отражение и преломление света.	1
75	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны.	1
76	Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.	1
77	Решение задач на построение изображения в линзах	1
78	Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для собирающей линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений.	1
79	Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах.	1
80	Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$.	1
81	Решение задач на формулу тонкой линзы	1
82	Решение задач на построение изображения в линзе	1
83	Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз.	1
84	Решение задач на построение изображения в системе линз	1
85	Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм.	1

86	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.	1
87	<i>Решение задач по теме «Геометрическая оптика»</i>	1
88	<i>Контрольные работы №8. Геометрическая оптика</i>	1
	Волновая оптика	10 ч
89	Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн.	1
90	Решение задач на интерференцию света	1
91	Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников. Опыт Юнга Л/Р №5. Наблюдение интерференции и дифракции света.	1
92	Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Решение задач.	1
93	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля.	1
94	Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки.	1
95	Решение задач на дифракционную решетку	1
96	Л/Р №6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	1
97	Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.	1
98	<i>Контрольная работа №9. Волновая оптика</i>	1
	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	31ч
	Квантовая теория электромагнитного излучения	13 ч
99	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения.	1
100	Фотон. Основные физические характеристики фотона	1
101	Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода.	1
102	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.	1

103	Решение задач на уравнение Эйнштейна	1
104	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	1
105	Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра. Теория атома водорода. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора.	1
106	Энергетический спектр атома водорода. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода.	1
107	Решение задач на постулаты Бора	1
108	Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение. Л/Р № 7. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.	1
109	Процессы взаимодействия атома с фотоном. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.	1
110	Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.	1
111	<i>Контрольная работа №10.</i> Квантовая теория электромагнитного излучения вещества	1
	Физика атома и атомного ядра	12 ч
112	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы.	1
113	Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа.	1
114	Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение.	1
115	Решение задач на энергию распада	1
116	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии.	1
117	Решение задач на нахождение периода полураспада	1
118	Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны.	1
119	Л/Р №8. Изучение взаимодействия частиц и ядерных ре-	1

	акций (по фотографиям)	
120	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС.	1
121	Решение задач на энергетический выход ядерных реакций	1
122	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	1
123	Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон.	1
	Элементарные частицы	6 ч
124	Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Анти-частицы. Принцип зарядового сопряжения.	1
125	Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного W -бозона.	1
126	Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга.	1
127	Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия	1
128	Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Глюоны.	1
129	<i>Контрольная работа №11. Физика атома и атомного ядра»</i>	1
	Строение Вселенной	8ч
130	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана.	1
131	Критическая плотность Вселенной. Большой взрыв. Основные	1

	периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза.	
132	Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение	1
133	Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл.	1
134	Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда.	1
135	Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы.	1
136	Образование протосолнца и газопылевого диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов.	1
137	Астероиды и кометы. Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной	1
	<i>Тема проекта</i> Сделайте фотоальбом «Эволюция мира»	
	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	20 ч
138-139	Градуирование спектроскопа и определение длины световой волны по градуированной кривой	2
140-141	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
142-143	Определение главного фокусного расстояния рассеивающей линзы	2
144-145	Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа	2
146-147	Изучение свойств электромагнитных волн. Изучение дифракции электромагнитных волн	2
148-149	Снятие вольт-амперной характеристики полупроводникового диода	2
150-151	Изучение работы трансформатора	2
152-153	Определение емкости конденсатора	2

154-155	Определение индуктивности катушки	2
156-157	Снятие температурной характеристики термосопротивления	2
	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	13 ч
158	Кинематика	1
159	Динамика и силы в природе	1
160	Законы сохранения в механике	1
161	Основы МКТ. Газовые законы	1
162	Термодинамика.	1
163	Электростатика	1
164	Постоянный ток	1
165	Электромагнитная индукция	1
166	Механические и электромагнитные колебания	1
167	Световые волны. Квантовая физика	1
168	Итоговый тест	1
169	Итоговый тест	1
170	Итоговый тест	1
	Всего за год	170
	Всего на учебный предмет	340