

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №6»
г. Глазова Удмуртской Республики

**Рабочая программа
по физике
10-11 класс**

2023-2024 учебный год

Составители:

Караваяева О.А., учитель физики, первая категория

2023 год

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по физике для 10-11 классов разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (утверждён приказом МОиН РФ №413 от 17 мая 2012 г.) с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября 2020 г., 11 декабря 2020 г.
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.03.2022 № 9 "О внесении изменений в санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-2019)", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16". (Зарегистрирован 24.03.2022 № 67884). Дата опубликования: 25.03.2022;
- Федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования;
- Концепция преподавания учебного предмета «физике» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.
- Правоустанавливающими документами и локальными нормативными актами МБОУ «Гимназия №6» г. Глазова:
Уставом МБОУ «Гимназия №6»,
Основной образовательной программой СОО МБОУ «Гимназия №6»,
- Положением о системе оценки результатов обучения и развития обучающихся 5-11 классов по ФГОС ООО и ФГОС СОО.
- Положением о внутренней оценке качества образования в МБОУ «Гимназия №6».

Характеристика учебно-методического комплекса

Рабочая программа составлена на основе учебно-методического комплекса к учебнику:

- Г.Я. Мякишев. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, под редакцией Н.А Парфентьевой – М.:Просвещение, 2022

- Г.Я. Мякишев. Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин, под редакцией Н.А Парфентьевой – М.:Просвещение, 2022

Цели изучения предмета

Изучение физики на уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих *целей*:

– освоение знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы и формирование на этой основе представлений о физической картине мира;

– овладение умениями проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач;

– развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в приобретении новых знаний, при решении физических задач и выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;

– воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

– использование полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Изучение углубленного курса физики обеспечивает:

- развитие личности ученика: наблюдательности, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы, образного и аналитического мышления;
- ознакомление с основами физики как системы фундаментальных физических теорий, умение применять научные знания для анализа наблюдаемых процессов;
- формирование научного мышления и мировоззрения, понимание возможностей научного познания природы и ознакомление с его методами;
- развитие творческих способностей обучающихся;
- формирование и поддержание познавательного интереса к физике, раскрытие роли физики в современной цивилизации;
- помощь выпускникам школы в определении их дальнейшей профессиональной

Методологической основой реализации ФГОС является системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;

проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;

активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;

построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Общая характеристика учебного предмета

Учебный предмет физика является обязательным для изучения на уровне среднего общего образования в профильных классах, осваивается на *углубленном* уровне и является одной из составляющих предметной области «Естественные науки».

Программа определяет содержание материала по учебному предмету физика, его форму и объем, которые соответствуют возрастным особенностям обучающихся и учитывают возможность освоения ими теоретической и практической деятельности, что является важнейшим компонентом развивающего обучения.

Практическая значимость школьного курса: изучение физики на углублённом уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

Описание места предмета в учебном плане

Учебный предмет «физика» на уровне среднего общего образования изучается с 10 по 11 класс. Общее количество времени на два года обучения составляет 340 часов. Общая недельная нагрузка в каждом году обучения составляет 5 часов.

Учебный предмет «физика» в 10 классе изучается на углубленном уровне в объёме 170 часов в год (5 часов в неделю), в том числе 10 лабораторных работ.

Учебный предмет «физика» в 11 классе изучается на углубленном уровне в объёме 170 часов в год (5 часов в неделю), в том числе 8 лабораторных работ.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета «физика» в 10 -11 классе с учетом программы воспитания

Изучение физики на уровне среднего общего образования способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

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;

сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру;

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;

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;

способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию, личностному самоопределению и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании,

занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.

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

российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

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;

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 обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям

сформированность 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;

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;

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.

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;

навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

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:

сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

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, бережные 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;

эстетические отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений, 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:

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, 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.

Метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

познавательной рефлексии как осознанию совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

умению ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

определять назначение и функции различных социальных институтов;

самостоятельной информационно-познавательной деятельности, навыкам получения необходимой информации из словарей разных типов, умению ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

навыкам познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыкам разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

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.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО предметные результаты зависят от уровня освоения учебного предмета (базовый или углубленный).

Планируемые результаты освоения учебного предмета «физика»

на углубленном уровне

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 ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Механика.

Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центроостремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации.

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$.

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Статика твёрдого тела.

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Молекулярная физика и термодинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Термодинамика. Тепловые машины.

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Анггармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.

Опыты с мыльными плёнками.

Смачивание.

Капиллярные явления.

Модели неньютоновской жидкости.

Способы измерения влажности.

Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.

Виды деформаций.

Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение закономерностей испарения жидкостей.

Измерение удельной теплоты плавления льда.

Изучение свойств насыщенных паров.

Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

Измерение модуля Юнга.

Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Электродинамика.

Электрическое поле.

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электромметра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).

Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.

Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Токи в различных средах.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

11 КЛАСС

Электродинамика.

Магнитное поле.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Колебания и волны.

Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации.

Образование и распространение поперечных и продольных волн.

Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний.

Наблюдение отражения и преломления механических волн.

Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.

Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика.

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Основы специальной теории относительности.

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Квантовая физика.

Корпускулярно-волновой дуализм.

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации.

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Физика атома.

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барions, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и

относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение.

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

Технология: применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

Реализация воспитательного потенциала урока осуществляется через:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации (например, применение кодекса взаимодействия);

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям 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 учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников, групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми (применение ПМО); дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; применение на уроках smart – доски, интерактивной тетради, Гугл-формы ;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока (использование образовательных платформ: SkySmart);
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи (применение шефства на начальном, среднем уровне обучения);
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (участие учащихся в школьной НПК, в дне проектов, предметных неделях)

Виды контроля и оценочной деятельности

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются на базовом и углубленном уровнях.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Результаты освоения учебного предмета (физика) ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы обеспечивают возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимися планируемых результатов.

Основным предметом оценки в соответствии с требованиями ФГОС СОО является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием способов действий, в том числе — метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий.

Оценка предметных результатов ведется в ходе процедур текущего, тематического контроля, промежуточной, государственной итоговой аттестации, а также администрацией гимназии в ходе внутришкольного мониторинга достижения предметных результатов.

Система оценки достижения планируемых предметных результатов

В МБОУ «Гимназия № 6» принята 4-балльная шкала отметок: «5» - отлично; «4» - хорошо; «3» - удовлетворительно; «2» - неудовлетворительно или отсутствие ответа или работы по неуважительной причине.

При решении отдельных учебных задач обучающийся оценивает свою работу отметкой, обосновывая её, и демонстрирует при этом понимание цели задания, умение сравнить результат с целью, находить и признавать ошибки, оценивать степень самостоятельности при выполнении работы.

Виды и формы текущего и промежуточного контроля представлены в таблице:

		10 класс	
		Практическая часть	
		Количество работ	
раздел	тема	Формы текущего контроля	
		Контрольная работа	Лабораторная работа
1	Введение	0	0
2	Механика	3	6
3	Молекулярная физика. Тепловые явления.	2	1
4	Основы электродинамики	3	2
Итого		8	9
11 класс			
раздел	тема	Формы текущего контроля	
		Контрольная работа	Лабораторная работа
1	Основы электродинамики	1	2
2	Колебания и волны	1	1
3	Оптика	1	5

4	Квантовая физика	2	0
5	Астрономия	0	0
6	Повторение	0	0
Итого		5	8

Промежуточная аттестация в 11 по предмету проводится в форме **учета текущего контроля**, при этом оценка определяется как среднее арифметическое значение отметок за текущий контроль выставляется в соответствии с правилами математического округления. В качестве отметок, влияющих на результат промежуточной аттестации, используются отметки за следующие формы текущего контроля:

Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».
Контрольная работа №2 по теме «Электромагнитные колебания и волны».
Контрольная работа №3 по теме «Оптика».
Контрольная работа №4 по теме «Фотоэффект».
Контрольная работа №5 по теме «Элементы ядерной физики».

Промежуточная аттестация в 10 классе проводится в форме **итогового тестирования**.

Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

10 класс

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.*

№ урока	Тема	Содержание
Раздел 1. Введение		
1.	Физика и методы научного познания.	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. 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. <i>Физика и культура.</i>
2.	Физические законы и теории.	
Раздел 2. Механика		
Кинематика		Физика и естественно-научный метод познания природы Погрешности измерений физических величин. 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.
Кинематика точки.		
3.	Механическое движение. Система отсчета. Способы описания движения.	
4.	Векторные величины. Действия над векторами. Проекция вектора на координатные оси.	
5.	Траектория. Путь. Перемещение.	
6.	Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения.	

7.	Сложение скоростей.	<p><i>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</i></p> <p>Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. <i>Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.</i></p> <p>Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.</p> <p>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. <i>Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</i></p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Прямые измерения: измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками; измерение сил в механике.</p> <p>Косвенные измерения: измерение ускорения; измерение ускорения свободного падения;</p> <p>определение энергии и импульса по тормозному пути;</p> <p>Наблюдение явлений: наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета; наблюдение диффузии;</p> <p>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;</p> <p>Проверка гипотез (в том числе имеются неверные): при движении бруска по наклонной</p>
8.	Мгновенная и средняя скорости.	
9.	Ускорение. Равноускоренное движение.	
10.	Движение с постоянным ускорением.	
11.	Графическое представление движения.	
12.	Решение графических задач на движение.	
13.	Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.	
14.	Решение задач. Свободное падение.	
15.	Решение задач. Движение тела, брошенного вертикально.	
16.	Решение задач. Движение тела, брошенного горизонтально.	
17.	Лабораторная работа №1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.	
18.	Решение задач. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	
19.	Равномерное движения по окружности. Кинематика абсолютно твердого тела.	
20.	Период и частота обращения.	
21.	Решение задач. Движение по окружности.	
22.	Угловая и линейная скорости тела.	
23.	Решение задач. Кинематика твердого тела.	
24.	Контрольная работа №1. Кинематика точки.	
Динамика		
Законы механики Ньютона.		
25.	Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единицы массы.	
26.	Первый закон Ньютона.	
27.	Второй закон Ньютона.	
28.	Принцип суперпозиции.	
29.	Третий закон Ньютона.	
30.	Принцип относительности Галилея.	
31.	Решение задач. Законы Ньютона.	
Силы в механике.		
32.	Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения.	
33.	Решение задач. Закон всемирного тяготения.	
34.	Первая космическая скорость.	
35.	Решение задач. Определение первой космической скорости.	
36.	Вес тела. Невесомость.	
37.	Решение задач. Определение веса тела.	

38.	Деформация. Силы упругости. Закон Гука.	<p>плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;</p> <p>при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;</p> <p>Конструирование технических устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> конструирование наклонной плоскости с заданным КПД; конструирование рычажных весов; конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением.
39.	Лабораторная работа №2. Изучение движения тела по окружности.	
40.	Движение тел под действием силы упругости. Закон Гука.	
41.	Лабораторная работа №3. Измерение жесткости пружины.	
42.	Сила трения.	
43.	Лабораторная работа №4. Измерение коэффициента трения скольжения.	
44.	Решение задач на движение тел под действием нескольких сил по горизонтальной поверхности.	
45.	Решение задач на движение тел под действием нескольких сил по наклонной поверхности.	
46.	Решение задач на движение связанных тел под действием нескольких сил.	
47.	Решение задач на движение связанных тел под действием нескольких сил.	
48.	Решение задач на движение тел под действием нескольких сил по окружности.	
49.	Контрольная работа по теме «Силы в механике».	
Законы сохранения в механике.		
50.	Сила и импульс. Закон сохранения импульса.	
51.	Решение задач. Закон сохранения импульса.	
52.	Реактивное движение.	
53.	Работа силы. Решение задач.	
54.	Мощность. Решение задач.	
55.	Энергия. Решение задач.	
56.	Работа силы тяжести. Решение задач.	
57.	Работа силы упругости. Решение задач.	
58.	Потенциальная энергия.	
59.	Законы сохранения энергии в механике.	
60.	Работа силы трения и механическая энергия.	
61.	Решение задач. Закон сохранения энергии.	
62.	Решение задач. Законы сохранения. Тест.	
63.	Лабораторная работа №5. Изучение закона сохранения механической энергии.	
64.	Контрольная работа по теме «Законы	

	сохранения».	
	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	
65.	Основное уравнение динамики вращательного движения.	
66.	Закон сохранения момента импульса	
67.	Решение задач. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.	
68.	Лабораторная работа №6. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.	
69.	Равновесие тел.	
70.	Давление. Условие равновесия жидкости.	
Раздел 3. Молекулярная физика. Тепловые явления.		
Основы молекулярно-кинетической теории		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. <i>Поверхностное натяжение.</i> Модель строения твердых тел. <i>Механические свойства твердых тел.</i> Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. <i>Второй закон термодинамики.</i> Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы
71.	Строение вещества. Основные положения МКТ строения вещества.	
72.	Экспериментальные доказательства основных положений теории. Броуновское движение.	
73.	Масса молекулы. Количество вещества.	
74.	Решение задач. Количество вещества.	
75.	Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.	
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		
76.	Идеальный газ в МКТ.	
77.	Среднее значение квадрата скорости молекул.	
78.	Основное уравнение МКТ газа.	
79.	Решение задач. Основное уравнение МКТ.	
80.	Температура. Энергия теплового движения молекул	
81.	Температура и тепловое равновесие. Определение температуры.	
82.	Решение задач. Энергия теплового движения молекул.	
83.	Измерение скоростей молекул газа.	
84.	Решение задач на определение скорости молекул.	
85.	Давление идеального газа	
86.	Решение задач на использование основного уравнения МКТ.	
Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.		
87.	Уравнение состояния идеального газа.	

88.	Решение задач на использование уравнения состояния идеального газа.	<p>теплоэнергетики.</p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Прямые измерения: измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами; измерение термодинамических параметров газа.</p> <p>Косвенные измерения: измерение удельной теплоты плавления льда.</p> <p>Наблюдение явлений: наблюдение диффузии.</p> <p>Исследования: исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена); исследование изопроецессов; исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля; исследование остывания воды;</p> <p>Проверка гипотез (в том числе имеются неверные): квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена); скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания.</p>
89.	Решение задач на использование уравнения состояния идеального газа.	
90.	Газовые законы.	
91.	Решение задач с использованием изопроецессов.	
92.	Решение задач с использованием изопроецессов.	
93.	Решение графических задач с использованием графиков изопроецессов.	
94.	Решение графических задач с использованием графиков изопроецессов.	
95.	Лабораторная работа №6. «Изучение уравнения состояния идеального газа».	
Взаимные превращения жидкостей и газов.		
96.	Критическое состояние вещества. Насыщенный пар.	
97.	Влажность воздуха.	
98.	Решение задач на определение влажности воздуха.	
99.	Решение задач на определение влажности воздуха.	
100.	Контрольная работа №5. «Основы МКТ»	
Жидкости и твёрдые тела		
101.	Свойства жидкости. Поверхностное натяжение.	
102.	Смачивание и несмачивание. Капилляры.	
103.	Решение задач. Свойства жидкости.	
104.	Кристаллические и аморфные тела	
105.	Механические свойства твердых тел	
106.	Решение задач. Механические свойства твердого тела.	
Основы термодинамики		
107.	Внутренняя энергия.	
108.	Работа в термодинамике.	
109.	Решение задач на определение внутренней энергии и работы.	
110.	Первый закон термодинамики.	
111.	Решение задач на использование первого закона термодинамики.	
112.	Применение первого закона термодинамики к изопроецессам в газе.	
113.	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	
114.	Решение задач на использование уравнения теплового баланса.	

115.	Необратимость процессов в природе.	
116.	Решение задач на использование уравнения теплового баланса.	
117.	Контрольная работа по теме «Основы термодинамики».	
Раздел 4. Основы электродинамики		
Электростатика.		
118.	Электрический заряд. Закон сохранения заряда.	<p>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. <i>Электролиз</i>. Полупроводниковые приборы. <i>Сверхпроводимость</i>.</p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Прямые измерения: измерение ЭДС источника тока; измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;</p> <p>Косвенные измерения: измерение внутреннего сопротивления источника тока;</p> <p>Исследования: 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;</p> <p>Проверка гипотез (в том числе имеются неверные): напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;</p>
119.	Закон Кулона.	
120.	Решение задач на использование закона Кулона.	
121.	Решение задач на использование закона Кулона.	
122.	Электрическое поле.	
123.	Напряженность электрического поля. Силовые линии.	
124.	Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции полей.	
125.	Решение задач на использование принципа суперпозиции полей.	
126.	Решение задач на использование принципа суперпозиции полей.	
127.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	
128.	Работа электрического поля.	
129.	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.	
130.	Решение задач на определение потенциальной энергии.	
131.	Потенциал электростатического поля, разность потенциалов.	
132.	Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	
133.	Решение задач на определение потенциала электрического поля.	
134.	Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы.	
135.	Решение задач. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	
136.	Решение задач на соединение конденсаторов.	
137.	Контрольная работа №6. «Электростатика».	
Законы постоянного тока		
138.	Электрический ток. Сила тока.	
139.	Закон Ома для участка цепи.	

	Последовательное и параллельное соединение проводников.	
140.	Решение задач на использование законов соединения проводников.	
141.	Работа и мощность постоянного тока.	
142.	Решение задач на использование законов Джоуля - Ленца.	
143.	Лабораторная работа №8. «Последовательное и параллельное соединения проводников».	
144.	ЭДС. Закон Ома для полной цепи.	
145.	Решение задач на использование закона Ома для полной цепи.	
146.	Лабораторная работа №9. «Измерение ЭДС и внутреннего источника тока»	
147.	Решение задач на расчет сложных электрических цепей.	
148.	Контрольная работа по теме «Законы постоянного тока».	
Электрический ток в различных средах.		
149.	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов.	
150.	Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	
151.	Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей. Полупроводники <i>p</i> -типа и <i>n</i> -типа.	
152.	Полупроводниковый диод. Транзистор.	
153.	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.	
154.	Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза.	
155.	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Плазма.	
156.	Решение задач и обобщение материала по теме «Электрический ток в различных средах»	
157.	Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах».	
Повторение.		
158.	Решение расчетных задач по теме «Кинематика»	Содержание, указанное во всех разделах 10 класса.
159.	Решение расчетных задач по теме «Кинематика»	

160.	Решение расчетных задач по теме «Динамика»
161.	Решение расчетных задач по теме «Динамика»
162.	Решение расчетных задач по теме «Статика»
163.	Решение расчетных задач по теме «Статика»
164.	Решение расчётных задач по теме «Молекулярная физика»
165.	Решение расчётных задач по теме «Молекулярная физика»
166.	Решение расчетных задач по теме «Термодинамика»
167.	Решение расчетных задач по теме «Термодинамика»
168.	Решение расчетных задач по теме «Законы постоянного тока»
169.	Решение расчетных задач по теме «Законы постоянного тока»
170.	Решение расчетных задач по теме «Электрический ток в различных средах»

11 класс

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.*

№ урока	Тема	Содержание
Раздел 1. Основы Электродинамики (продолжение)		
Магнитное поле.		Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.
1.	Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	
2.	Сила Ампера	Магнитное поле проводника с током.
3.	Решение задач. Сила Ампера	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.
4.	Решение задач. Сила Ампера	
5.	Магнитная проницаемость среды	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.
6.	Решение задач по теме «Магнитная проницаемость среды»	
7.	Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Использование силы Лоренца.	
8.	Решение задач «Сила Лоренца»	
Электромагнитная индукция		
9.	Явления электромагнитной индукции.	
10.	Магнитный поток.	
11.	Правило Ленца	
12.	Закон электромагнитной индукции.	
13.	Индукционный ток в проводниках, движущихся в магнитном поле.	Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя) Прямые измерения: измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов; Косвенные измерения: измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
14.	Решение задач по теме «Закон электромагнитной индукции»	
15.	Самоиндукция.	
16.	Лабораторная работа № 5 «Изучение явления электромагнитной индукции».	
17.	Повторительно-обобщающий урок по взаимосвязи электрического и	

	магнитного полей.	Наблюдение явлений: наблюдение явления электромагнитной индукции; Исследования: исследование явления электромагнитной индукции; Конструирование технических устройств: конструирование электродвигателя;
18.	Контрольная работа по теме «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».	
19.	Анализ результатов контрольной работы	
Раздел 2. Колебания и волны.		
Механические колебания.		<p>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. <i>Элементарная теория трансформатора.</i></p> <p>Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Наблюдение явлений: наблюдение вынужденных колебаний и резонанса; Проверка гипотез (в том числе имеются неверные): при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени; Конструирование технических устройств: конструирование трансформатора;</p>
20.	Свободные механические колебания.	
21.	Гармонические колебания.	
22.	Решение задач «Механические колебания»	
23.	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	
Электромагнитные колебания.		
24.	Колебательный контур.	
25.	Свободные электромагнитные колебания	
26.	Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	
27.	Решение задач «Электромагнитные колебания»	
28.	Решение задач «Электромагнитные колебания»	
29.	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	
30.	Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.	
31.	Вынужденные колебания. Резонанс.	
32.	Генератор переменного тока. Трансформатор.	
33.	Производство, передача и потребление электрической энергии	
34.	Решение задач. Трансформатор. Передача электроэнергии.	
35.	Решение задач. Трансформатор. Передача электроэнергии.	
Механические волны.		
36.	Волновые явления. Характеристики волн.	
37.	Распространение волн в упругих средах.	
38.	Звуковые волны.	
39.	Решение задач по теме «Механические волны»	
40.	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	
41.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция	

	механических волн»	
Электромагнитные волны		
42.	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	
43.	Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения.	
44.	Изобретение радио. Принципы радиосвязи.	
45.	Модуляция и детектирование.	
46.	Свойства электромагнитных волн.	
47.	Распространение радиоволн. Радиолокация и радиоастрономия.	
48.	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	
49.	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания и волны»	
50.	Повторительно-обобщающий урок по электромагнитным колебаниям и волнам.	
51.	Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитные колебания и волны».	
52.	Анализ результатов контрольной работы.	
Раздел 3. Оптика.		
Световые волны.		Геометрическая оптика.
53.	Скорость света.	<p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.</p> <p>Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.</p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Косвенные измерения: определение показателя преломления среды; измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз; определение длины световой волны; Наблюдение явлений: наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация; наблюдение спектров;</p>
54.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения.	
55.	Закон преломления	
56.	Полное внутреннее отражение.	
57.	Решение задач по теме «Закон преломления света»	
58.	Решение задач по теме «Полное отражение»	
59.	Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах.	
60.	Лабораторная работа № 6 «Измерение показателя преломления вещества».	
61.	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	
62.	Решение задач на формулу тонкой линзы	
63.	Оптические приборы.	
64.	Решение задач.	
65.	Дисперсия света.	
66.	Интерференция волн.	
67.	Интерференция света. Решение задач.	
68.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.	

69.	Границы применимости геометрической оптики.	<p>Исследования:</p> <p>исследование зависимости угла преломления от угла падения;</p> <p>исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;</p> <p>Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):</p> <p>угол преломления прямо пропорционален углу падения;</p> <p>при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;</p> <p>Конструирование технических устройств: конструирование модели телескопа или микроскопа.</p> <p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. <i>Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.</i> Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p> <p>Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</p>
70.	Дифракционная решетка.	
71.	Решение задач на дифракцию света	
72.	Решение задач на дифракцию света	
73.	Поляризация. Поперечность световых волн.	
74.	Измерение скорости света.	
75.	Электромагнитные волны разных диапазонов.	
76.	Повторительно-обобщающий урок по оптике.	
77.	Контрольная работа №4 по теме «Оптика».	
78.	Анализ результатов контрольной работы.	
Элементы теории относительности		
79.	Законы электродинамики и принцип относительности	
80.	Постулаты теории относительности	
81.	Основные следствия из постулатов теории относительности	
82.	Решение задач по теме «СТО»	
83.	Элементы релятивистской динамики.	
84.	Взаимосвязь массы и энергии	
85.	Решение задач по теме «Элементы релятивистской динамики»	
Излучение и спектры		
86.	Виды излучений. Источники света.	
87.	Спектры и спектральный анализ.	
88.	Шкала электромагнитных волн.	
Раздел 4. Квантовая физика.		
Световые кванты		<p>Предмет и задачи квантовой физики.</p> <p>Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>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.</p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p> <p>Примерный перечень практических и</p>
89.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	
90.	Применение фотоэффекта.	
91.	Решение задач на законы фотоэффекта	
92.	Фотон. Уравнение фотоэффекта.	
93.	Решение задач на уравнение фотоэффекта	
94.	Корпускулярно-волновой дуализм. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова.	
95.	Давление света. Принцип дополнительности.	
96.	Решение задач по теме «Фотоэффект»	
97.	Контрольная работа №5 по теме «Фотоэффект».	
Атомная физика.		
98.	Строение атома. Опыт Резерфорда.	
99.	Квантовые постулаты Бора. Модель атома по Бору.	

100.	Лазеры. Обобщение материала.	<p>лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Наблюдение явлений: наблюдение спектров; Исследования: исследование спектра водорода 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. <i>Ускорители элементарных частиц.</i></p> <p>Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)</p> <p>Наблюдение явлений: наблюдение спектров; Исследования: исследование спектра водорода</p>
101.	Решение задач по теме «Атомная физика»	
Физика атомного ядра.		
102.	Состав атомного ядра.	
103.	Обменная модель ядерного взаимодействия	
104.	Энергия связи атомных ядер.	
105.	Решение задач по теме «Энергия связи атомных ядер»	
106.	Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.	
107.	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	
108.	Решение задач по теме «Закон радиоактивного распада»	
109.	Ядерные реакции.	
110.	Реакции деления ядер урана.	
111.	Термоядерный синтез.	
112.	Решение задач по теме «Ядерные реакции»	
113.	Энергия деления ядер урана.	
114.	Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер.	
115.	Биологическое действие радиоактивных излучений.	
116.	Решение задач по теме «Ядерная энергетика»	
Элементарные частицы		
117.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	
118.	Классы элементарных частиц.	
119.	Повторительно-обобщающий урок по элементам квантовой физики.	
120.	Контрольная работа №7 по теме «Элементы квантовой физики».	
121.	Анализ результатов контрольной работы.	
Раздел 5. Астрономия.		
Солнечная система.		
122.	Видимое движение небесных тел. Законы Кеплера.	
123.	Система Земля-Луна.	
124.	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	
Солнце и звезды.		
125.	Солнце.	
126.	Основные характеристики звезд.	
127.	Внутреннее строение Солнца и звезд.	
128.	Эволюция звезд: рождение, жизнь и	
		<p>Строение Вселенной</p> <p>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. <i>Темная материя и темная энергия.</i></p>

	смерть звезд.	Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя) Прямые измерения: определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы). Наблюдение явлений: вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль. Исследования: исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).
Строение Вселенной.		
129.	Млечный путь – наша Галактика.	
130.	Галактики. Типы галактик.	
131.	Строение и эволюция Вселенной.	
132.	Решение задач по теме «Астрономия»	
133.	Решение задач по теме «Астрономия»	
Раздел 6. Повторение.		
134.	Решение расчетных задач по теме Кинематика	Содержание, указанное во всех разделах 10-11 классов.
135.	Решение расчетных задач по теме Кинематика	
136.	Решение расчетных задач по теме Динамика	
137.	Решение расчетных задач по теме Динамика	
138.	Решение расчетных задач по теме Динамика	
139.	Решение расчетных задач по теме Динамика	
140.	Решение расчетных задач по теме Молекулярная физика	
141.	Решение расчетных задач по теме Молекулярная физика	
142.	Решение расчетных задач по теме Молекулярная физика	
143.	Решение расчетных задач по теме Термодинамика	
144.	Решение расчетных задач по теме Термодинамика	
145.	Решение расчетных задач по теме Термодинамика	
146.	Решение расчетных задач по теме Электростатическое поле	
147.	Решение расчетных задач по теме Электростатическое поле	
148.	Решение расчетных задач по теме Электростатическое поле	
149.	Решение расчетных задач по теме Электростатическое поле	
150.	Решение расчетных задач по теме Постоянный электрический ток	
151.	Решение расчетных задач по теме Постоянный электрический ток	
152.	Решение расчетных задач по теме Постоянный электрический ток	

153.	Решение расчетных задач по теме Постоянный электрический ток	
154.	Решение расчетных задач по теме Магнитное поле	
155.	Решение расчетных задач по теме Магнитное поле	
156.	Решение расчетных задач по теме Магнитное поле	
157.	Решение расчетных задач по теме Магнитное поле	
158.	Решение расчетных задач по теме Переменный электрический ток	
159.	Решение расчетных задач по теме Переменный электрический ток	
160.	Решение расчетных задач по теме Переменный электрический ток	
161.	Решение расчетных задач по теме Геометрическая оптика	
162.	Решение расчетных задач по теме Геометрическая оптика	
163.	Решение расчетных задач по теме Геометрическая оптика	
164.	Решение расчетных задач по теме Волновая оптика	
165.	Решение расчетных задач по теме Волновая оптика	
166.	Решение расчетных задач по теме Волновая оптика	
167.	Решение расчетных задач по теме Квантовая и ядерная физика	
168.	Решение расчетных задач по теме Квантовая и ядерная физика	
169.	Решение расчетных задач по теме Квантовая и ядерная физика	
170.	Решение расчетных задач по теме Квантовая и ядерная физика	

Возможно изменение порядка тем в рамках одного раздела в связи с переходом на дистанционное обучение.

Перечень мероприятий, реализующих модуль «Школьный урок» рабочей программы воспитания:

№	Мероприятия	Сроки проведения
1	Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников	Сентябрь-октябрь
2	Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников	Ноябрь-декабрь
3	Республиканский этап Всероссийской олимпиады школьников	Январь-февраль

4	Заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников	Март-апрель
5	Школьная НПК	2-4 неделя февраля
6	НПК «За страницами учебника»	4 неделя марта
7	Предметная неделя Кафедра точных наук	21.02.-26.02.

Перечень примерных тем индивидуального проекта для выбора обучающимися:

№	Название темы
1	Виды электрических разрядов. Электрические разряды на службе человека.
2	Влияние дефектов на физические свойства кристаллов.
3	Законы Кирхгофа для электрической цепи.
4	Природа ферромагнетизма.
5	Пьезоэлектрический эффект его применение.
6	Физика и музыкальные инструменты.
7	Основы космонавтики. Принцип действия ракеты. Формула Циолковского.
8	Физическое явление - молния

Список контрольно-измерительных материалов

В качестве контрольно – измерительных материалов используются пособия:

№	Контрольно-измерительные материалы	Источник
10 класс		
Лабораторные работы.		
1	Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.301
2	Исследование движения тела под действием постоянной силы	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.289
3	Сравнение работы силы с изменением механической энергии тела	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.304
4	Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.306
5	Измерение удельной теплоты плавления льда	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.310
6	Изучение уравнения состояния идеального газа	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.312
7	Измерение относительной влажности воздуха	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.315
8	Наблюдение образования кристаллов	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.319
9	Измерение поверхностного	Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская,

	натяжения жидкости	Д.А.Исаев. Физика-10, стр.320
10	Измерение электрической ёмкости конденсатора	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-10, стр.323
Контрольные работы		
1	Кинематика	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.5
2	Динамика	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.6
3	Законы сохранения в механике	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.9
4	Основы термодинамики	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.13
5	Основы МКТ	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.11
6	Электростатика	В.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.15
7	Законы постоянного тока	.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.17
8	Электрический ток в средах	.А.Заботин, В.Н. Комиссаров. Физика. Контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 классов, стр.19
11 класс		
Лабораторные работы		
1	Лабораторная работа № 1 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
3	Лабораторная работа № 2 «Определение элементарного заряда».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
4	Лабораторная работа № 3 «Изучение терморезистора».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
5	Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
6	Лабораторная работа № 5 «Измерение показателя преломления вещества».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
7	Лабораторная работа № 6 «Изучение фотоэффекта»	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
8	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатых спектров».	Н.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев. Физика-11
Контрольные работы		
2	Контрольная работа №2 по теме «Взаимосвязь электрического и	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл., стр.20

	магнитного поля».	
3	Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитные колебания и волны».	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл., стр. 23
4	Контрольная работа №4 по теме «Оптика».	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл., стр. 25
5	Контрольная работа №5 по теме «Фотоэффект».	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл., стр. 28
6	Контрольная работа №6 по теме «Строение атома».	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл. стр. 29
7	Контрольная работа №7 по теме «Элементы квантовой физики».	Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10—11 кл., стр. 31

Критерии оценивания указаны в *Приложении №1*.

Контрольно-измерительные материалы и ключи к ним в *Приложении №2*.

Приложение №1

Критерии оценки учебного проекта

Критерии	Параметры	Фактический показатель (от 1 до 3)
1. Тема проекта	а) тема проекта актуальна для учащегося и отражает его индивидуальные потребности и интересы; б) тема отражает ключевую идею проекта и ожидаемый продукт проектной деятельности; в) тема сформулирована творчески, вызывает интерес аудитории;	а) 1-3 б) 1-3 в) 1-3
2. Композиционная стройность и логичность проекта	а) структура проекта соответствует его теме; б) разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом; в) перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта; г) ход проекта по решению поставленных задач предоставлен в тексте проектной работы; д) выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы; е) приложения, иллюстрирующие достижения результатов проекта, включены в текст проектной работы;	а) 1-3 б) 1-3 в) 1-3 г) 1-3 д) 1-3 е) 1-3
3. Значимость проекта для учащегося	а) содержание проекта отражает личный интерес учащегося, его склонности и предпочтения; б) в тексте проектной работы и (или) в ходе презентации проекта учащийся	а) 1-3 б) 1-3

	демонстрирует свой интерес к результатам проекта, уверенно аргументирует самостоятельность его выполнения;	
4. Текстовое оформление	а) текст проектной работы (включая приложения) оформлен в соответствии с принятыми в школе требованиями;	а) 1-3
5. Презентация проекта	а) проектная работа сопровождается компьютерной презентацией или стендовой защитой; б) компьютерная презентация или стенд выполнены качественно; они способствуют пониманию концепции проекта без чтения текста проектной работы и способствуют положительному восприятию содержания проекта;	а) 1-3 б) 1-3
6. Защита проекта	а) в ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров; б) учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности, способен дать развернутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности.	а) 1-3 б) 1-3
ИТОГО:		Максимальный балл - 48

48 б. – 100%

24 б. – 50% - нижняя граница положительной оценки, тогда:

«5» - 43 – 48 баллов

«4» - 34 – 42 балла

«3» - 24 – 33 балла

«2» - 23 и менее баллов

Нормы оценки знаний учащихся по предмету физика

Нормы оценки знаний учащихся по предмету физика

Оценка устных ответов учащихся.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых

примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за успешное выполнение задач нижнего блока, либо выполнение всех задач верхнего блока, одной задачи среднего и одной задачи нижнего блока. Предполагается, что за решение одной из задач блока А (Б,В,Г) ученик получает оценку «5».

Оценка 4 ставится за успешное выполнение среднего блока, либо выполнение всех задач верхнего блока и одной задачи среднего блока.

Оценка 3 ставится за успешное выполнение верхнего блока, либо за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка лабораторных работ.

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок.

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
2. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
3. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Приложение №2

(КИМ и ключи)