

Приложение № 4 к ООП СОО,
утверждённая приказом директора
№ 108/2 от 31 августа 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Физика»

10-11 класс

Составитель: Каширская Н.Е.

учитель физики и математики,

высшей квалификационной категории

2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования составлена на основе:

–Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17.05.2012 г. (с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.),

--Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 28.12.2018 № 345 с изменениями от 18.05.2020 г.;

- основной образовательной программы среднего общего образования МКОУ «СОШ №3» г. Щучье (в действующей редакции).

-авторской программы: Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс». 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / А. В. Шаталина. - М.: Просвещение, 2017.

Рабочая программа ориентирована на учебник: УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой.

Базовый уровень 10 класс ООО «Дрофа», 2019 г.

- Физика – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественнонаучные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира школьников и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем мире. Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях. Задачи школьного физического образования состоят не только в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессионально деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Важнейшим требованием является последовательный и непрерывный характер освоения системы физических знаний и способов деятельности на протяжении всего периода обучения.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет использовать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

В средней школе физика изучается в 10-11 классах. Учебный план включает 134 часа, из расчета 2 учебных часа в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«ФИЗИКА»

Планируемые личностные результаты освоения ООП

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

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

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

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

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и

общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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

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

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

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

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

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

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

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

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

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; 8
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Планируемые предметные результаты

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

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы,

моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними;
 - использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- 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;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических

- закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
 - 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.

Физика и естественно-научный метод познания природы Выпускник на базовом уровне научится:

- Объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.*

Механика

Выпускник на базовом уровне научится:

- Объяснять основные свойства механических явлений: механическое движение, прямолинейное равномерное и равноускоренное движение, инерция, взаимодействие тел, деформация, невесомость, равномерное движение по окружности, равновесие твердых тел, передача давления жидкостями и газами, гидростатическое давление, атмосферное давление, плавание тел, механические колебания, волновые явления; использовать физические модели при изучении механических явлений.
- Описывать механические явления, используя для этого физические величины: перемещение, путь, время, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая энергия, мощность, момент силы, КПД простого механизма, амплитуда, период, частота и фаза колебаний, кинетическая, потенциальная и механическая энергия при гармонических колебаниях, вынуждающая сила, длина волны и скорость ее распространения; использовать обозначение физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.

- Понимать смысл физических законов: Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранение механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда; уравнений статики, уравнений гармонических колебаний, объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.
- Проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.
- Выполнять экспериментальные исследования механических явлений: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, взаимодействия тел равновесия твердых тел, механических колебаний; описывать и экспериментально исследовать такие характеристики звука как громкость, высота тона и тембр.
- Решать физические задачи, представляя решение в общем виде и в числовом выражении, используя знание законов: прямолинейного равномерного и равноускоренного движений, равномерного движения по окружности, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса, сохранение механической энергии, Гука, Паскаля, Архимеда, уравнений статики, уравнений гармонических колебаний.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *Приводить примеры практического использования знаний о механических явлениях и физических законах.*
- *Использовать эти знания в повседневной жизни – для бытовых нужд, в учебной деятельности, для охраны здоровья, безопасного использования машин, механизмов, технических устройств.*
- *Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (пути от скорости, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода математического маятника от длины нити, периода пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины).*
- *Понимать принципы действия простых механизмов, машин, измерительных приборов, технических устройств.*
- *Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных данных, образовательных Интернет-ресурсов), ее обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по механике.*

Молекулярная физика и термодинамика

Выпускник на базовом уровне научится:

- Объяснять основные свойства таких тепловых явлений как диффузия, броуновское движение, тепловое движение молекул, теплообмен, тепловое(термодинамическое) равновесие, агрегатные состояния вещества и их изменения:

испарение, конденсация, кипение, плавление, кристаллизация, изменения состояния идеального газа при изопроцессах.

- Использовать физические модели при изучении тепловых явлений.
- Описывать тепловые явления используя физические величины: количество вещества, молярная масса, количество теплоты, средняя квадратичная скорость, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия хаотического движения, температура, давление, объем, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, абсолютная влажность воздуха, относительная влажность воздуха, удельная теплота сгорания топлива, КПД теплового двигателя.
- Использовать обозначение физических величин и единиц физических величин в СИ; правильно трактовать смысл используемых физических величин.
- Понимать смысл физических законов: сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики), газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, объединенного газового закона) второй закон термодинамики; уравнение состояния идеального газа и основного уравнения МКТ, при этом использовать словесную формулировку закона и его математическое выражение; объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.
- Проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.
- Выполнять экспериментальные исследования тепловых явлений: диффузии, теплообмена, изменения агрегатных состояний вещества, исследования зависимостей между физическими величинами - макроскопическими параметрами термодинамической системы.
- Решать физические задачи на определение характеристик и свойств веществ в различных агрегатных состояниях, изменения внутренней энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, определение макроскопических параметров термодинамической системы, решать задачи о теплообмене, изменении агрегатных состояниях вещества используя знания физических законов, представляя решение в общем виде, графически и в числовом выражении.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- Приводить примеры практического использования знаний о тепловых явлениях и физических законов.
- Использовать эти знания в повседневной жизни – для бытовых нужд, в учебной деятельности, для охраны здоровья, безопасного использования технических устройств, соблюдение норм экологической безопасности.
- Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (зависимость температуры остывания от времени).
- Понимать принципы действия тепловых машин, измерительных приборов, технических устройств.
- Решать задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам, адиабатическому процессу, описывать состояние системы в

термодинамическом процессе.

- *Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников(учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных данных, образовательных Интернет-ресурсов), ее обработку, анализ в целях формирования*

собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по МКТ и термодинамике.

Электродинамика

Выпускник на базовом уровне научится:

- Объяснять основные свойства электромагнитных явлений (электризация тел, взаимодействие зарядов, поляризация диэлектриков и проводников, электрический ток и условия его существования, электрический ток в различных средах, проводимость полупроводников, намагничивание вещества, магнитное взаимодействие, действие магнитного поля на проводник с током и рамку с током, магнитное взаимодействие проводников с токами, индукционный ток, электромагнитная индукция, действие вихревого электрического поля на электрические заряды, самоиндукция, электромагнитные колебания и волны, поляризация волн, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия, интерференция и дифракция света.
- Использовать физические модели при изучении электромагнитных явлений.
- Описывать электромагнитные явления используя для этого физические величины и понятия: электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал и разность потенциалов, напряжение, диэлектрическая проницаемость веществ, емкость конденсатора, энергия электрического поля, сила тока, сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока (средняя и мгновенная), ЭДС, внутреннее сопротивление вещества, индукция магнитного поля, сила Лоренца, сила Ампера, магнитная проницаемость вещества, ЭДС индукции, магнитный поток, индуктивность, энергия магнитного поля, энергия магнитного поля, энергия колебательной электромагнитной системы, скорость и длина электромагнитной волны, абсолютный и относительный показатели преломления, фокусное расстояние, оптическая сила линзы, разность хода, плоскость поляризации.

Использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых величин.

Понимать смысл физических законов: сохранения электрического заряда, Кулона, Ома для участка цепи и полной (замкнутой цепи), Джоуля- Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, независимости световых пучков, отражения света, преломления света, принципов: Гюйгенса, Гюйгенса-Френеля; условий интерференционных максимумов и минимумов; уравнение гармонических колебаний в контуре; формулы Томсона, объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.

- Определять направления: кулоновских сил, напряженности электрического поля, магнитной индукции, магнитной составляющей силы Лоренца, магнитных линий поля проводников с током, силы Ампера, индукционного тока (используя правило Ленца), ход лучей при построении изображений в зеркалах и тонких линзах.
- Проводить прямые и косвенные измерения физических величин, оценивать погрешности прямых и косвенных измерений.
- Рассчитывать сопротивление системы, состоящей из нескольких проводников соединенных между собой.
- Рассматривать процессы, происходящие при гармонических колебаниях в контуре.
- Объяснять оптическую систему глаза, явление аккомодации, возникновение дефектов зрения (близорукость и дальнозоркость) и способы их исправления).
- Приводить условия, которым должны удовлетворять когерентные источники, рассматривать схему опыта Юнга по наблюдению интерференции, наблюдать возникновение интерференционной картины в тонких пленках, колец Ньютона.
- Выполнять экспериментальные исследования электромагнитных явлений: электризации тел, взаимодействия зарядов, потенциала заряженного проводника, поляризации диэлектрика, протекания электрического тока, действия источника тока, магнитного взаимодействия, электромагнитной индукции, отражения и преломления света, волновых свойств света; исследования зависимостей между физическими величинами, проверки гипотез при изучении законов: сохранения электрического заряда, Кулона, Ома для участка цепи, электромагнитной индукции, преломления света.
- Решать задачи, используя знание закона сохранения электрического заряда, принципа суперпозиции электрических полей, законов Кулона, Ома для участка цепи полной цепи, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения, отражения и преломления света; уравнения гармонических колебаний в контуре, формулы Томсона, формулы тонкой линзы.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- Приводить примеры практического использования знаний о электромагнитных явлениях и физических законов.
- Использовать эти знания в повседневной жизни – для бытовых нужд, в учебной деятельности, для охраны здоровья, безопасного использования электробытовых приборов.
- Представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости (емкости конденсатора от расстояния между пластинами, площади пластин и заполняющей конденсатор среды; силы тока от напряжения между концами участка цепи; электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, угла преломления светового пучка от угла падения).

- Понимать принципы действия электрических бытовых приборов (источников тока, нагревательных элементов, осветительных приборов и т.д), конденсаторов различных видов, электроизмерительных приборов, трансформаторов, электромагнитов, реле, электродвигателей, полупроводниковых приборов (диодов), принципы радиосвязи и телевидения, принципы действия оптических приборов (призм, линз и оптических систем на их основе;

- Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных данных, образовательных Интернет-ресурсов), ее обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по электродинамике и оптике.

Основы специальной теории относительности:

Выпускник на базовом уровне научится:

- Описывать противоречия между принципом относительности Галилея и законами электродинамики, эксперименты по определению скорости света относительно различных ИСО.
- Формулировать и понимать постулаты специальной теории относительности Галилея и Эйнштейна.
- Понимать характер зависимости, связывающей энергию и импульс безмассовых частиц; зависимости, связывающей релятивистские энергию и импульс частицы с ее массой.
- Объяснять физический смысл величин, входящих в формулу Эйнштейна.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- Формулировать выводы из соотношений связывающих релятивистские энергию и импульс частицы с ее массой, проводить анализ полученных соотношений.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра:

Выпускник на базовом уровне научится:

- Объяснять основные свойства квантовых явлений: фотоэффект, световое давление, радиоактивность, поглощение и испускание света атомами, спектры излучения и поглощения, радиоактивные излучения, ядерные реакции, ионизирующее излучение, превращение элементарных частиц, фундаментальные взаимодействия.
- Использовать физические модели при изучении квантовых явлений.
- Описывать квантовые явления, используя для этого физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота излучения, энергия кванта, постоянная Планка, атомная единица массы, зарядовое и массовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, период полураспада, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы, эквивалентная доза.
- Использовать обозначения физических величин и единиц физических величин в СИ, правильно трактовать смысл используемых физических величин.

- Описывать двойственную природу света, объяснять ее на основании гипотезы де Бройля; понимать особенности микрообъектов, изучаемых квантовой механикой, невозможность полностью описать их с помощью корпускулярной или волновой модели: объяснять взаимосвязь физических величин в соотношениях неопределенностей Гейзенберга.
- Приводить примеры явлений, подтверждающих корпускулярно-волновой дуализм, примеры экспериментов, подтверждающих гипотезу де-Бройля.
- Понимать смысл физических законов и постулатов для квантовых явлений: законов фотоэффекта, постулатов Бора, законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада, уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, объяснять содержание законов на уровне взаимосвязи физических величин.
- Решать задачи с использованием законов сохранения энергии, электрического заряда, массового и зарядового чисел, закона радиоактивного распада .
- Понимать причины радиоактивности, способы радиоактивного распада, объяснять правила смещения при радиоактивных распадах.– Понимать принцип дозиметра
- Понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций (АЭС). Пути решения этих проблем, перспективы использования атомной энергетики.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *Приводить примеры практического использования знаний о квантовых явлениях и физических законах; примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; использовать эти знания в повседневной жизни – в быту, в учебных целях, для сохранения здоровья и соблюдения радиационной безопасности.*
- *Понимать принцип действия лазеров, приводить примеры использования современных лазерных технологий, понимать основные принципы, положенные в основу работы атомной энергетики, измерительных приборов, физические основы их работы, использованные при их создании модели и законы физики.*
- *Объяснять основные положения теории Бора для атома водорода, использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода.*
- *Рассматривать методы регистрации ионизирующих радиоактивных ядерных излучений; методы защиты от разных видов радиоактивного излучения.*
- *Решать задачи используя знание уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, постулатов Бора. Правила квантования, законов радиоактивного распада, правил смещения при альфа и бета-распадах. Законов сохранения электрического заряда. Энергии и импульса при ядерных реакциях.*
- *Осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников(учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных данных, образовательных*

Интернет-ресурсов), ее обработку, анализ в целях формирования собственной позиции по изучаемой теме и выполнения учебно-исследовательских и проектных работ по квантовым явлениям.

Строение Вселенной

Выпускник на базовом уровне научится:

- Понимать основные методы исследования удаленных объектов Вселенной.

- Описывать структуру Солнца и физические процессы, происходящие на Солнце; объяснять особенности строения Солнечной системы(Солнца, планет, небесных тел), движения планет и небесных тел(астероидов, комет, метеоров).
- Приводить физические характеристики звезд и рассматривать физические процессы, происходящие со звездами в процессе эволюции.
- Понимать особенности строения Галактики, других звездных систем, материи Вселенной.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *Указывать общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет.*
- *Использовать карту звездного неба при астрономических наблюдениях.*
- *Воспроизводить гипотезу о происхождении Солнечной системы; описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва.*

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Физика и естественно -научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов.

Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научности картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*

Механика

Кинематика

Границы применимости классической механики. Положение тела в пространстве. Способы описания механического движения. Системы отчета. Способы описания механического движения. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение.

Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения. Сложение перемещений и скоростей. Средняя скорость. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности. Основные модели тел и движений.

Динамика

Взаимодействие тел. Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Силы в механике. Законы Всемирного тяготения. Движение планет и искусственных спутников. Вес тела. Невесомость. Деформации. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Закон сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Законы сохранения

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранения импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая работа. Мощность. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Механическая энергия. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Статика и гидростатика

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны

Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний. Механические колебания. Динамика механических колебаний. Гармонические колебания. Математический и пружинный маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Звук. Свойства волн и основные характеристики. Энергия волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярная физика

Молекулярно – кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Размеры молекул. Броуновское движение. Силы взаимодействия. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Газовые законы. Агрегатные состояния вещества. *Модель строения жидкостей*. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Свойства жидкостей и твердых тел.

Термодинамика

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. КПД тепловых двигателей.

Электродинамика

Электростатика

Электризация. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Работа электрического поля. Потенциал электростатического поля. Конденсатор. Емкость конденсатора. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость*.

Постоянный ток.

Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле

Магнитное поле. Взаимодействия токов. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Электроизмерительные приборы. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. *Правило Ленца*. Явление самоиндукция. Индуктивность. *Энергия электромагнитного поля*.

Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Переменный электрический ток. Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформаторы. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Свойство электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Передача информации с помощью электромагнитных волн.

Геометрическая оптика

Геометрическая оптика. Источники света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления света. Дисперсия света. Линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах. Глаз и зрение. Оптические приборы.

Волновая оптика

Волновые свойства света. Волновой фронт. Принцип Гюйгенса. Интерференция. Дисперсия. Дифракция. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Кванты и атомы

Планетарная модель атома. Теория Бора. Спектры излучения. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Атомное ядро и элементарные частицы

Состав и строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ядерная энергетика.

Строение Вселенной

Солнечная система

Солнце. Солнечная система. Планеты и другие тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.

Звезды и Галактики

Звезды. Физические характеристики звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ,
ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ В 10 КЛАССЕ**

| № п/п | Тема | Количество часов | В том числе | | |
|--|---|------------------|-------------|---------------------|--------------------|
| | | | уроки | лабораторные работы | контрольные работы |
| 1 | Физика и объекты её изучения. | 1 | 1 | | |
| Механика 25 часов | | | | | |
| Глава | | | | | |
| 1. | Кинематика | 14 | 11 | 2 | 1 |
| 2 | Динамика | 11 | 7 | 3 | 1 |
| 3 | Законы сохранения в механике | 7 | 6 | | 1 |
| 4 | Статика. Законы гидро- и аэростатике | 3 | 3 | | |
| Молекулярная физика и термодинамика 22 часа | | | | | |
| Глава | | | | | |
| 1 | Основы молекулярно-кинетической теории | 11 | 2 | 2 | 1 |
| 2 | Основы термодинамики | 5 | 5 | | |
| 3 | Изменение агрегатных состояний вещества | 6 | 3 | 2 | 1 |
| Электродинамика 10 часов | | | | | |
| Глава | | | | | |
| 1 | Электростатика | 10 | 8 | 1 | 1 |
| | Итоговый тест | 2 | | | 1 |
| | Итого | 68 | 51 | 10 | 7 |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ,
ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ в 11 классе**

| № п/п | Тема | Количество часов | В том числе | | |
|--|---|---------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| | | | уроки | лабораторные работы | контрольные работы |
| 1 | Магнитное поле | 7 | 5 | 1 | 1 |
| 2 | Электромагнитная индукция | 8 | 7 | 1 | |
| 3 | Электромагнитные колебания и волны | 7 | 4 | 2 | 1 |
| 4 | Геометрическая оптика | 7 | 5 | 1 | 1 |
| 5 | Волновая оптика | 6 | 5 | 1 | |
| 6 | Основы специальной теории относительности | 2 | 2 | - | - |
| 7 Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра 16 | | | | | |
| 7.1 | Кванты и атомы | 7 | 6 | 1 | 1 |
| 7.2 | Атомное ядро и элементарные частицы | 9 | 7 | 1 | |
| 8. Строение Вселенной -8 часов | | | | | |
| 8.1 | Солнечная система | 3 | 3 | | 1 |
| 8.2 | Звезды и галактики | 5 | 4 | | |
| | ИТОГО: | 66 | 53 | 8 | 5 |

Оценка ответов обучающихся

Отметка «5» ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и 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 собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Отметка «4» ставится, если ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям на отметку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Отметка «3» ставится, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов 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 ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Отметка «2» ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для отметки «3».

Оценка контрольных работ

Отметка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Отметка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Отметка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4-5 недочётов.

Отметка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для отметки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Оценка лабораторных работ

Отметка «5» ставится, если обучающийся выполняет 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 безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Отметка «4» ставится, если выполнены требования к отметке «5», но было допущено 2-3 недочёта, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Отметка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Отметка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Контрольные работы 10 класс.

Контрольная работа № 1 по теме «Основы кинематика»

Контрольная работа № 2 по теме: «Динамика»

Контрольная работа № 3 по теме: «Законы сохранения в механике»

Контрольная работа № 4 по теме: «Основы молекулярно-кинетической теории»

Контрольная работа № 5 по теме: «Основы термодинамики. Изменение агрегатных состояний вещества»

Контрольная работа № 6 по теме: «Электростатика»

Итоговая тестовая контрольная работа №7

Лабораторные работы в 10 классе

Лабораторная работа №1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»

Лабораторная работа №2 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально»

Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»

Лабораторная работа №4 «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением»

Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения скольжения»

Лабораторная работа №6 . «Изучение изотермического процесса».

Лабораторная работа №7 «Изучение уравнения состояния идеального газа»

Лабораторная работа №8 «Измерение относительной влажности воздуха»

Лабораторная работа №9 « Измерение температуры кристаллизации и удельной теплоты плавления»

Лабораторная работа № 10. «Измерение электрической емкости конденсатора».

Контрольные работы 11 класс

Контрольная работа № 1 «Магнитное поле»

Контрольная работа № 2 «Электромагнитные колебания и волны»

Контрольная работа № 3 «Колебания и волны. Квантовая физика»

Контрольная работа № 4 «Атомная физика».

Итоговая тестовая контрольная работа №5.

Лабораторные работы 11 класс

Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»

Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»

Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»

Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»

Лабораторная работа №7 «Оценка информационной емкости компакт-диска (CD)»

Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

Учебно-методический комплекс:

Для учителя:

- Г.Я.Мякишев, А.М. Петрова. Физика. 10 класс. Базовый уровень. – М, ООО «Дрофа», 2019.
- Г.Я.Мякишев, А.М. Петрова Физика. 11 класс. Базовый уровень). – М.: ООО «Дрофа», 2019.
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.
- Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
- Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2012г

Для учащихся:

- Г.Я.Мякишев, А.М. Петрова. Физика. 10 класс. Базовый уровень. – М, ООО «Дрофа», 2019.
- Г.Я.Мякишев, А.М. Петрова Физика. 11 класс. Базовый уровень). – М.: ООО «Дрофа», 2019.
- Базовый уровень (комплект с электронным приложением). – М.: Просвещение, 2017.
- Дидактические материалы Физика 11 класс / А.Е.Марон, Е.А.Марон. – М.: Издательство «Дрофа», 2014.
- Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 11 класс / О.И.Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2012 г.
- Задания образовательного портала Решу ЕГЭ
- Сборник заданий и самостоятельных работ « Физика 10», Л.А. Кирик, Ю.И.Дик- М.: Илекса 2012г

Интернет-ресурсы

- Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
- Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
- Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
- Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
- Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
- Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

В случае отсутствия реального физического оборудования и в случае перехода на дистанционное обучение используются следующие образовательные ресурсы и сайты:

- видеоуроки, в которых есть видеозаписи опытов, анимации, интерактивные модели-иллюстрации:

1. <https://videouroki.net/video/fizika/>
2. <https://www.youtube.com/channel/UCSdDqsIYf9v5UEWTNda1YBw/featured>
3. <https://resh.edu.ru>

- видеозаписи опытов и демонстрационных экспериментов, интерактивные модели-иллюстрации:

1. <http://school-collection.edu.ru/> (коллекция ЦОР);
2. <http://mediadidaktika.ru/mod/page/view.php?id=684>

(интерактивные модели-иллюстрации по школьному курсу физики);

1. <https://www.virtualacademy.ru/videouroki/fizika/>

(видеозаписи демонстрационных экспериментов и опытов по физике).

- виртуальные лабораторные работы

1. <http://mediadidaktika.ru/>

(виртуальные лабораторные работы по физике);

1. <http://www.virtulab.net/>

(виртуальная образовательная лаборатория);

1. http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110

(виртуальные лабораторные работы по физике на ресурсе «All – физика»).

- видеозаписи уроков решения задач, видеоконсультации и материалы ФИПИ:

1. <https://www.youtube.com/channel/UCSdDqsIYf9v5UEWTNda1YBw/featured>

2. <https://fipi.ru>