

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия»

Рассмотрено на заседании кафедры
предметов естественно-
математического цикла
Протокол №5 от 29.08.2023г.

Одобрено на заседании
МС гимназии
Протокол №1 от 30.08.2023г

«Утверждаю»
и.о. директора МАОУ
«Гимназия»
_____В.П. Дегтярев
№ 679 от 31.08.2023г.

**Рабочая программа
учебного предмета «Физика»
11Б класс
углубленный уровень**

Программу составил:
Ширяев К.Г.

2023-2024 учебный год
г. Полярный

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основой для разработки Рабочей программы учебного предмета «Физика» (углубленный уровень) на уровне основного среднего образования являются следующие нормативно-правовые документы:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- Основная образовательная программа среднего общего образования Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия» (Рассмотрена и одобрена на педагогическом совете МАОУ «Гимназия» от 26.08.2019 г. протокол №1, утверждена приказом директора МАОУ «Гимназия» от 29.08.2019г. № 393).
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов».
- Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения рабочих программ учебных предметов, курсов начального общего, основного общего образования утвержденное приказом директора МАОУ «Гимназия» от 06.02.2020г. № 84.
- Авторская программа углубленного курса физики для 10-11 классов (авторы: О.А. Крысанова, Г.Я. Мякишев)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ КУРСА ФИЗИКИ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству) — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (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, традициями обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

- в сфере отношений обучающихся к закону, государству и 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 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;

- 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 формированию 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 способность к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (честь, долг, справедливость, милосердие и дружелюбие); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметные результаты обучения физике в средней школе:

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 как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой 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.

Применительно к темам курса ученик сможет:

— знать: предмет и методы исследования физики. Структуру физических теорий, метод научного познания, особенности изучения физики;

— объяснять явления: поступательное движение; движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; движение тела, брошенного под углом к горизонту; свободное падение тел; относительность движения; инерция; взаимодействие; всемирного тяготения, упругости, трения, невесомости и перегрузки; вращательное движение; равновесия твердого тела; деформации твердых тел, давление в жидкостях и газах, полет тел; колебательное движение, свободные, затухающие и вынужденные колебания, резонанс, автоколебания, превращение энергии при гармонических колебаниях; волновой процесс, излучение звука, интерференция и дифракция волн, отражение и преломление волн, акустический резонанс, образование стоячей волны, музыкальные звуки и шумы; броуновское движение, взаимодействие молекул; тепловое равновесие, необратимость процессов в природе; испарение, конденсация, равновесие между жидкостью и газом, критическое состояние, кипение, сжижение газов, влажность воздуха; поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления; плавление и отвердевание, изменение объема тела при плавлении и отвердевании, дефекты в кристаллах; тепловое линейное и объемное расширение, расширение воды; электризация тел, взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика, электростатическая защита, поляризация диэлектрика; сопротивление, сверхпроводимость; электронная проводимость металлов, электрический ток в растворах и расплавах электролитов, электрический ток в газах, электрический ток в вакууме, электрический ток в полупроводниках; возникновение магнитного поля, магнитные взаимодействия, действие магнитного поля на проводник с током, действие магнитного поля на движущийся заряд; электромагнитная индукция, самоиндукция; парамагнетизм, диамагнетизм, ферромагнетизм; свободные и вынужденные электрические колебания, процессы в колебательном контуре, резистор в цепи переменного тока, катушка индуктивности в цепи переменного тока, емкость в цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи; генерирование электрической энергии, выпрямление переменного тока, соединение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радиоволн, радиолокация, образование видеосигнала; прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, полное отражение света, рефракция света, мираж, абберация; интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света; излучение света (тепловое излучение, электролюминесценция, катодoluminesценция, хемилуминесценция, фотoluminesценция); относительность одновременности, относительность расстояний, относительность промежутков времени; равновесное тепловое излучение, фотоэффект, эффект Комптона, давление света, химическое действие света, запись и воспроизведение звука; излучение света атомом, корпускулярно-волновой дуализм; естественная и искусственная радиоактивность; слабое взаимодействие, взаимодействие кварков; возникновение приливов на Земле, солнечные и лунные затмения, явление метеора, существование хвостов комет, «разбегание» галактик;

— знать определения физических понятий: средняя скорость, мгновенная скорость, среднее ускорение, мгновенное ускорение, радиус-вектор, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, центростремительное ускорение, угловая скорость; материальная точка, модель в физике, инерциальная система отсчета, сила, масса, состояние системы тел; сила всемирного тяготения, инертная и гравитационная массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения; неинерциальная система отсчета, силы инерции; импульс, работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая (полная) энергия, консервативные и диссипативные силы, замкнутая (изолированная) система; абсолютное твердое тело, центр масс, момент инерции, момент силы, момент импульса, угловое ускорение, внешние и внутренние силы; момент силы, центр тяжести; механическое напряжение, относительное и абсолютное удлинение; гармонические колебания, пружинный и математический маятники, период, частота, циклическая (круговая) частота, амплитуда, фаза гармонических колебаний, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, спектр колебаний, собственная частота; поперечные и продольные волны, плоская и сферическая волны, энергия волны, длина волны, скорость распространения волны, скорость звука, громкость и высота звука, тембр, волновая поверхность, луч, волновой фронт, инфразвук, ультразвук, когерентные волны, интерференционная картина; количество вещества, молярная масса; макроскопические и микроскопические тела, температура, равновесные и неравновесные процессы, идеальный газ, изотермический, изобарный и изохорный процессы, абсолютная температура; температура, средняя скорость движения молекул газа, средняя квадратичная скорость, средняя арифметическая скорость, число степеней свободы, внутренняя энергия идеального газа; работа в термодинамике, количество теплоты, теплоемкость, удельная теплоемкость, молярная теплоемкость, теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении, необратимый процесс, адиабатный процесс, вероятность макроскопического состояния (термодинамическая вероятность), КПД двигателя, цикл Карно; насыщенный и ненасыщенный пар, изотермы реального газа, критическая температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы, удельная теплота парообразования/конденсации, парциальное давление водяного пара; поверхностная энергия, сила поверхностного натяжения, мениск, давление под искривленной поверхностью жидкости, высота поднятия жидкости в капилляре; кристаллические и аморфные тела, кристаллическая решетка, жидкие кристаллы, удельная теплота плавления, полиморфизм, анизотропия, фазовые переходы первого и второго рода, тройная точка; температурные коэффициенты линейного и объемного расширения; электрическое поле, электростатическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное поле, поверхностная плотность электрического заряда, объемная плотность электрического заряда, поток напряженности электрического поля, потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле, энергия взаимодействия точечных зарядов, потенциал электростатического поля, эквипотенциальные поверхности, электрическая емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электрического поля; электрический ток, плотность тока, сила тока, напряжение проводника, сопротивление проводника, работа тока, мощность тока, электродвижущая сила (ЭДС), шунт к амперметру, добавочное сопротивление; проводники, диэлектрики, носители электрического заряда, электролитическая диссоциация, самостоятельный и несамостоятельный разряды, электронная эмиссия, вольт-амперная характеристика, диод, триод, электронно-лучевая трубка, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход; магнитная индукция, поток магнитной индукции, линии магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, векторное произведение, радиационные пояса Земли, масс-спектрограф, вихревое электрическое поле, ЭДС индукции в движущихся проводниках, индукционный ток, индуктивность, энергия магнитного поля, магнитная проницаемость, намагниченность, спин электрона, домены, магнитный гистерезис, переменный электрический ток, действующие значения силы тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока, коэффициент мощности, обратная связь в генераторе на транзисторе, генератор переменного тока, трансформатор, коэффициент полезного действия трансформатора, трехфазный ток, асинхронный электродвигатель; ток смещения, электромагнитная волна, вибратор Герца, скорость распространения электромагнитных волн, энергия электромагнитной волны, плотность потока электромагнитного излучения, детектирование, амплитудная модуляция, поток излучения, относительная

спектральная световая эффективность, сила света, точечный источник, освещенность, яркость; плоское зеркало, сферическое зеркало, фокус, мнимый фокус, фокальная плоскость, оптическая сила сферического зеркала, увеличение зеркала, главная оптическая ось, побочная оптическая ось, показатель преломления, предельный угол полного отражения, световод, тонкая линза, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; скорость света, монохроматическая волна, интерференционные и дифракционные картины, когерентные волны, зоны Френеля, векторные диаграммы, разрешающая способность оптических приборов; спектр излучения, интенсивность электромагнитного излучения, спектральные приборы, непрерывные и линейчатые спектры, спектральный и рентгеноструктурный анализ, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи; собственное время, релятивистский импульс, масса покоя, энергия покоя, релятивистская кинетическая энергия, абсолютно черное тело; квант, фотон, энергия и импульс фотона, модель Томсона, планетарная модель атома, модель атома водорода по Бору, энергия ионизации, волны вероятности, лазер, индуцированное излучение, нелинейная оптика; альфа-, бета- и гамма-излучение, период полураспада, изотопы, нейтрон, протон, ядерные силы, сильное взаимодействие, диаграммы Фейнмана, виртуальные частицы, мезоны, нуклоны, энергия связи атомных ядер, удельная энергия связи, энергетический выход ядерных реакций, ядерный реактор, критическая масса, термоядерные реакции, доза излучения; античастица, позитрон, нейтрино, промежуточные бозоны, лептоны, адроны, барионы, мезоны, кварки, глюоны; геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира, астрономическая единица, световой год, светимость звезд, планеты Солнечной системы, галактика;

— понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений: кинематические уравнения движения в векторной и скалярной формах для различных видов движения, преобразования Галилея; основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в механике, закон всемирного тяготения, закон Гука, второй закон Ньютона для неинерциальной системы отсчета; закон сохранения импульса, уравнение Мещерского, закон сохранения механической энергии, теорема об изменении кинетической энергии, уравнение изменения механической энергии под действием сил трения, теорема о движении центра масс, основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела, закон сохранения момента импульса, условия равновесия твердого тела; законы Гука, Паскаля и Архимеда, уравнение Бернулли; зависимость частоты и периода свободных колебаний от свойств системы, уравнения движения для груза, подвешенного на пружине, и математического маятника, уравнения движения для затухающих и вынужденных колебаний, метод векторных диаграмм, закон сохранения энергии для гармонических колебаний; уравнение бегущей волны, принцип Гюйгенса, условия максимума и минимума интерференции, закон преломления волн; основные положения молекулярно-кинетической теории, газовые законы, уравнение состояния идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории, распределение Максвелла; законы термодинамики, теорема Карно, принципы действия тепловой и холодильной машин; зависимость температуры кипения жидкости от давления, диаграмма равновесных состояний жидкости и газа, зависимость удельной теплоты парообразования от температуры; зависимость высоты поднятия жидкости в капилляре от поверхностного натяжения, радиуса канала капилляра и плотности жидкости, влияние кривизны поверхности на давление внутри жидкости; зависимость температуры плавления от давления, зависимость типа кристалла от характера взаимодействия атомов и молекул, образующих кристалл; взаимосвязь между температурными коэффициентами линейного и объемного расширения; закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Гаусса, применение теоремы Гаусса к расчету различных электростатических полей, связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов, зависимость емкости системы конденсаторов от типа их соединения; закон Ома для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, зависимость электрического сопротивления от температуры, закон Джоуля—Ленца, закономерности последовательного и параллельного соединений проводников, закон Ома для полной цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, правила Кирхгофа, границы применимости закона Ома, закон электролиза; принцип суперпозиции, закон Био—Савара—Лапласа (в векторной и скалярной формах), закон Ампера (в векторной и скалярной формах), формула для расчета силы Лоренца (в векторной и скалярной формах), правила определения направления сил Ампера и Лоренца, связь между

скоростью света и магнитной и электрической постоянными, теорема о циркуляции вектора магнитной индукции; правило Ленца, закон электромагнитной индукции, фундаментальное свойство электромагнитного поля (Дж. Максвелл); зависимость намагниченности ферромагнетика от величины магнитной индукции поля в отсутствие среды (кривая намагничивания); формула Томсона, закон Ома для цепи переменного тока, мощность в цепи переменного тока; связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями, классическая теория излучения, принципы радиосвязи; закон освещенности, принцип Ферма, законы геометрической оптики, формула сферического зеркала и линзы, принципы построения изображений в сферическом зеркале и линзе, правило знаков при использовании формулы тонкой линзы; принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимума и максимума интерференционной и дифракционной картин, электромагнитная теория света; механизм излучения света веществом; постулаты теории относительности, преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей, зависимость массы от скорости, релятивистское уравнение движения, принцип соответствия, формула Эйнштейна, релятивистское соотношение между энергией и импульсом; гипотеза Планка, теория фотоэффекта; спектральные закономерности, постулаты Бора, гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, принцип Паули, Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, принцип действия лазеров; закон радиоактивного распада, правило смещения; гипотеза Паули, сущность распада элементарных частиц, единая теория слабых и электромагнитных взаимодействий; гипотезы происхождения и развития Солнечной системы, закон Хаббла;

— измерять: мгновенную скорость и ускорение при равномерном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности; массу, силу, силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела; центробежную силу;

— использовать полученные знания в повседневной жизни, например, учет относительности движения, инерции, трения при движении по различным поверхностям, невесомости и перегрузок при движении в неинерциальных системах отсчета (лифт, самолет, поезд), оценивание работы различных сил (при подъеме, скольжении или качении грузов), сравнение мощности различных двигателей, учет законов вращательного движения при обучении фигурному катанию, гимнастической подготовке, обучении прыжкам в воду с высокого трамплина; при поиске устойчивого положения в различных обстоятельствах; при обучении плаванию различными техниками; учет различных свойств газообразных, жидких и твердых тел, свойств газов; учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума; при оперировании понятием «внутренняя энергия» в повседневной жизни; учет необратимости процессов в природе при проведении различных экспериментов; учет влажности при организации собственной жизнедеятельности; уметь пользоваться приборами для измерения влажности; учет капиллярных явлений в быту; при замораживании продуктов, при покупке мониторов, изготовленных на технологии жидких кристаллов; учет расширения тел при нагревании, особенностей воды при замораживании; учет в быту явления электризации тел; при соблюдении правил техники безопасности при работе с электрическими приборами, понимание принципа работы аккумулятора; использование знаний полупроводниковой физики при выборе различной цифровой техники; понимание информации об изменении магнитного поля Земли и его влиянии на самочувствие человека, использование знаний при работе с электроизмерительными приборами; понимать причину потерь энергии в электротехнических устройствах; учет явления намагничивания и размагничивания при работе с цифровыми носителями информации; понимание обратной связи; эффективное использование электроэнергии в быту, понимание включенности каждого потребителя электроэнергии в энергосистему города/региона/страны; понимать принципы функционирования мобильной (сотовой) связи, понимать тенденции развития телевидения (переход «на цифру»); коррекция зрения с помощью подбора очков, линз, выбор фотоаппарата, опираясь на знание его оптических характеристик; оценивать пределы разрешающей способности различных оптических приборов; знать положительное и отрицательное влияние ультрафиолетового излучения на человеческий организм; учет относительности при оценке расстояний, скорости; понимание

принципов создания фотографии; оценивать «энергетический выход» лазерного излучения, используемого в медицинских целях; знать способы защиты от радиоактивных излучений; критически оценивать астрономическую информацию в различных источниках.

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.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза», «метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель», «метод сбора» и «метод анализа данных»;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
 - использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
 - использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.
- С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник научится:
- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы соотносясь с представлениями об общем благе;
 - восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
 - отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
 - оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;
 - находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
 - вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
 - самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
 - адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
 - адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
 - адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

ОПИСАНИЕ МЕСТА ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный план составляет 170 учебных часов, из расчета 5 учебных часов в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Электродинамика

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные

токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая

механика. Гипотеза деБройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры. Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Изучение цепи переменного тока.
2. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
3. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
4. Изучение однофазного трансформатора.
5. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
6. Знакомство с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
7. Изучение закона преломления света.
8. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
9. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
10. Сборка оптических систем.
11. Исследование интерференции света.
12. Исследование дифракции света.
13. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
14. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

- классно-урочная (изучение нового, практикум, контроль, дополнительная работа, уроки-зачеты, уроки защиты творческих заданий). В

данном случае используются все типы объектов. При выполнении проектных заданий исследование, реализация межпредметных связей, поиск информации осуществляются учащимися под руководством учителя;

- индивидуальная и индивидуализированная. Позволяют регулировать темп продвижения в обучении каждого школьника согласно его способностям. При работе в компьютерном классе по заранее подобранным информационным, практическим и контрольным заданиям, собранным из соответствующих объектов, формируется индивидуальная траектория учащегося;
- групповая работа. Возможна работа групп учащихся по индивидуальным заданиям. Предварительно учитель формирует блоки объектов или общий блок, на основании демонстрации которого происходит обсуждение в группах общей проблемы, либо, при наличии компьютерного класса, обсуждение мини-задач, которые являются составной частью общей учебной задачи;
- внеклассная работа, исследовательская работа, кружковая работа;
- самостоятельная работа учащихся по изучению нового материала, отработке учебных навыков и навыков практического применения приобретенных знаний, выполнение индивидуальных заданий творческого характера.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УМК «Физика. 10—11 классы. Углубленный уровень».

1. Физика. Электродинамика. Углубленный уровень. 10—11 классы. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
2. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
3. Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
4. Астрономия. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут).
5. Физика. Углубленный уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор А. В. Шаталина).
6. Физика. 10—11 классы. Задачник (автор Н. И. Гольдфарб).

Лабораторное и демонстрационное оборудование:

- Амперметр демонстрационный цифровой
- Блок питания регулируемый
- Вольтметр демонстрационный цифровой
- Компьютерный измерительный блок
- Набор демонстрационный «Волновая оптика»
- Набор демонстрационный «Геометрическая оптика»
- Набор демонстрационный «Механика»
- Набор демонстрационный «Тепловые явления»
- Набор демонстрационный «Электричество – 1»
- Набор демонстрационный «Электричество – 2»

- Набор демонстрационный «Электричество – 3»
- Набор демонстрационный «Электричество – 4»
- Набор для демонстрации спектров магнит. полей
- Набор для демонстрации спектров электрич.полей
- Набор для практикума «Электродинамика»
- Электронный секундомер
- Термометр демонстрационный
- Прибор для изучения газовых законов
- Штатив физический универсальный
- Выпрямитель (источник пост. напряжения) В-24
- Выпрямитель-источник «Марс»
- Генератор звуковой школьный
- Груз наборный на 1 кг
- Комплект блоков демонстрационный
- Комплект посуды демонстрационный
- Комплект соединительных проводов
- Комплект электроснабжения кабинета
- Машина волновая
- Модель двигателя внутреннего сгорания
- Модель дизельного двигателя
- Модель зрения
- Насос вакуумный Комовского
- Насос вакуумный ручной
- Осциллограф (приставка к телевизору)
- Плитка электрическая лабораторная
- Ручной генератор
- Столик подъемный 15x15
- Тарелка вакуумная со звонком
- Трансформатор универсальный
- Трубка Ньютона
- Центробежная машина
- Цилиндры свинцовые со стругом
- Весы технические до 500 грамм
- Гигрометр
- Динамометр ЮН (две шкалы)

- Динамометр 5Н цилиндрический
- Динамометр 5Н планшетный
- Динамометр двунаправленный 10Н
- Динамометр двунаправленный демонстрацион.
- Калориметр с нагревателем демонстрационный
- Комплект палочек для электростатики
- Манометр открытый демонстрационный
- Метр демонстрационный
- Оптическая мини скамья
- Подставка - тренога
- Камертоны на резонансных ящиках с молоточком
- Комплект «Вращение»
- Маятник Максвелла
- Набор по статике с магнитными держателями
- Набор пружин с разной жесткостью
- Пистолет баллистический
- Прибор для демонстрации атмосферного давления
- Прибор для демонстрации колебаний на пружине
- Прибор для изучения траектории брошенного тела
- Прибор по механике демонстрационный
- Призма с наклоняющимся отвесом
- Рычаг – линейка демонстрационная
- Сосуды сообщающиеся
- Трибометр демонстрационный
- Шар Паскаля
- Набор капилляров
- Огниво воздушное
- Прибор для демонстрации конвекции в жидкости
- Шар с кольцом
- Катушка дроссельная
- Конденсатор переменной емкости
- Конденсатор разборный
- Магнит U – демонстрационный
- Магнит полосовой демонстрационный
- Машина электрическая обратимая

- Машина электрофорная
- Маятник электростатический
- Модель гидравлического пресса
- Модель для демонстрации в объеме магн. поля
- Модель молекулярного строения магнита
- Модель электрического звонка
- Модель электродвигателя
- Набор «Магнитное поле Земли»
- Набор «Стекло предметное»
- Набор демонстрационный «Электричество- 4»
- Набор из 4 круглых магнитов
- Комплект палочек по электростатике
- Набор по передаче электроэнергии
- Набор по электролизу
- Патрон для лампочки
- Переключатель двухполюсной демонстрационный
- Переключатель однополюсной демонстрационный
- Прибор для демонстрации давления в жидкости
- Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры
- Прибор для демонстрации правила Ленца
- Прибор для превращения световой энергии
- Прибор для измерения длины световой волны
- Реостат 20 Ом, 2 А демонстрационный
- Реостат 5 Ом, 3 А демонстрационный
- Реостат 50 Ом, 1,5 А демонстрационный
- Стрелки магнитные на штативе
- Султан электрический
- Электромагнит подковообразный разборный
- Электромагнит разборный демонстрационный
- Электрометры демонстрационные
- Электроскопы
- Катушка - моток
- Компас - азимут
- Мультиметр цифровой
- Амперметр лабораторный

- Вольтметр лабораторный
- Динамометр 1Н
- Источник питания ВУ-4
- Калориметр
- Комплект описаний лабораторных работ по оптике
- Комплект описаний лабораторных работ по электричеству
- Лоток для лабораторного набора
- Металлический лист (рабочее поле)
- Набор для изучения газовых законов с манометром
- Набор «Кристаллизация»
- Набор калориметрических тел
- Набор тел равного объема
- Набор тел равной массы
- Набор лабораторный «Механика»
- Набор лабораторный «Оптика»
- Набор лабораторный «электричество»
- Термометр жидкостный
- Весы учебные до 200 грамм
- Выключатель однополюсной лабораторный
- Динамометр 10 Н лабораторный
- Комплект блоков лабораторный
- Миллиамперметр лабораторный
- Набор «Изобара»
- Набор «Изохора»
- Набор «Изотерма»
- Набор грузов 10x50 грамм
- Набор тел равного объема
- Набор тел равной массы
- Рычаг – линейка лабораторный
- Спираль – резистор
- Трибометр лабораторный
- Штатив для фронтальных работ
- Термометр спиртовой 0-100 лабораторный

Интернет-ресурсы:

№	Название сайта	Электронный адрес
1.	Коллекция ЦОР	http://school-collection.edu.ru
2.	Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика	http://experiment.edu.ru –
3.	Мир физики: физический эксперимент	http://demo.home.nov.ru
4.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации	http://genphys.phys.msu.ru
5.	Уроки по молекулярной физике	http://marklv.narod.ru/mkt
6.	Физика в анимациях.	http://physics.nad.ru
7.	Интернет уроки.	http://www.interneturok.ru/distancionno
8.	Физика в открытом колледже	http://www.physics.ru
9.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	http://fiz.1september.ru
10.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	http://experiment.edu.ru
11.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	http://www.gomulina.orc.ru
12.	Задачи по физике с решениями	http://fizzika.narod.ru
13.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	http://elkin52.narod.ru
14.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	http://www.school.mipt.ru
15.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	http://www.edu.delfa.net
16.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	http://fizkaf.narod.ru
17.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	http://kvant.mccme.ru
18.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт И. Я. Филипповой	http://ifilip.narod.ru
19.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	http://class-fizika.narod.ru
20.	Краткий справочник по физике	http://www.physics.vir.ru
21.	Мир физики: физический эксперимент	http://demo.home.nov.ru
22.	Образовательный сервер «Оптика»	http://optics.ifmo.ru
23.	Обучающие трёхуровневые тесты по физике: сайт В. И. Регельмана	http://www.physics-regelman.com
24.	Онлайн-преобразователь единиц измерения	http://www.decoder.ru
25.	Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ	http://www.phys.spb.ru
26.	Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физпрактикум и демонстрации	http://genphys.phys.msu.ru
27.	Теория относительности: Интернет-учебник по физике	http://www.relativity.ru
28.	Термодинамика: электронный учебник по физике для 7-го и 8-го классов	http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET/
29.	Уроки по молекулярной физике	http://marklv.narod.ru/mkt/

30.	Физика в анимациях	http://physics.nad.ru
31.	Физика в Интернете: журнал «Дайджест»	http://fim.samara.ws
32.	Физика вокруг нас	http://physics03.narod.ru
33.	Физика для учителей: сайт В. Н. Егоровой	http://fisika.home.nov.ru
34.	Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики	http://www.fizika.ru
35.	Физика студентам и школьникам: сайт А. Н. Варгина	http://www.physica.ru
36.	Физикомп: в помощь начинающему физику	http://physicomp.lipetsk.ru
37.	Электродинамика: учение с увлечением	http://physics.5ballov.ru
38.	Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	http://www.elementy.ru
39.	Эрудит: биографии учёных и изобретателей	http://erudit.nm.ru

Тематическое планирование

№	Тема урока	Вид урока	Дата проведения
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (32 ч)			
Электрический ток в различных средах(10 ч)			
1	Электрическая проводимость различных веществ		
2	Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома.		
3	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза.		
4	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.		
5	Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма.		
6	Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная		

	электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.		
7	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.		
8	Электронно-дырочный переход (р—n-переход). Полупроводниковый диод.		
9	Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.		
10	Контрольная работа №1 по теме «Электрический ток в различных средах»		
Магнитное поле тока(10 ч)			
11	Магнитные взаимодействия.		
12	Магнитное поле токов.		
13	Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции.		
14	Линии магнитной индукции		
15	Закон Био—Савара—Лапласа.		
16	Закон Ампера.		
17	Системы единиц для магнитных взаимодействий. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы.		
18	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.		
19	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.		
20	Контрольная работа №2 по теме «Магнитное поле тока»		
Электромагнитная индукция(8 ч)			
21	Открытие электромагнитной индукции.		
22	Правило Ленца.		
23	Закон электромагнитной индукции.		
24	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.		
25	Индукционные токи в массивных проводниках.		
26	Самоиндукция. Индуктивность.		
27	Энергия магнитного поля тока.		
28	Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитная индукция»		
Магнитные свойства вещества(4 ч)			
29	Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ.		
30	Три класса магнитных веществ.		
31	Объяснение пара- и диамагнетизма.		
32	Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.		
Лабораторный практикум(8 ч)			
33	1. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.		
34	1. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.		
35	2. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.		
36	3. Изучение полупроводникового диода.		
37	4. Изучение процессов выпрямления переменного тока.		
38	4. Изучение процессов выпрямления переменного тока.		
39	5. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе		
40	5. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе		

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (36 ч)		
Механические колебания(9 ч)		
41	Классификация колебаний.	
42	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника.	
43	Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний.	
44	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий.	
45	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	
46	Превращения энергии. Затухающие колебания.	
47	Вынужденные колебания. Резонанс.	
48	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	
49	Контрольная работа №4 по теме «Свободные механические колебания»	
Электрические колебания(9 ч)		
50	Свободные и вынужденные электрические колебания.	
51	Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона.	
52	Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.	
53	Резистор в цепи переменного тока.	
54	Конденсатор в цепи переменного тока.	
55	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
56	Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	
57	Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	
58	Контрольная работа №5 по теме «Переменный ток»	
Производство, передача, распределение и использование электрической энергии(5 ч)		
59	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока.	
60	Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	
61	Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии.	
62	Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор.	
63	Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии	
Механические волны. Звук(5 ч)		
64	Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны.	
65	Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде.	
66	Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот.	
67	Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн.	
68	Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.	
Электромагнитные волны(8 ч)		
69	Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями.	
70	Электромагнитное поле.	

71	Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн.		
72	Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.		
73	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний.		
74	Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник.		
75	Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.		
76	Контрольная работа №6 по теме «Электромагнитные и механические волны».		
Лабораторный практикум(12 ч)			
77	1. Изучение цепи переменного тока.		
78	1. Изучение цепи переменного тока.		
79	2. Изучение резонанса в цепи переменного тока.		
80	2. Изучение резонанса в цепи переменного тока.		
81	3. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.		
82	4. Изучение однофазного трансформатора.		
83	5. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.		
84	6. Изучение автоколебаний.		
85	6. Изучение автоколебаний.		
86	7. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний.		
87	8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.		
88	9. Изучение свойств звуковых волн		
ОПТИКА (21 ч)			
Развитие взглядов на природу света. Геометрическая оптика(9 ч)			
89	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.		
90	Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.		
91	Принцип Ферма и законы геометрической оптики.		
92	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.		
93	Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности.		
94	Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы.		
95	Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз.		
96	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.		
97	Контрольная работа №7 по теме «Геометрическая оптика»		
Световые волны(7 ч)			
98	Скорость света. Дисперсия света.		
99	Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны.		
100	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.		
101	Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах.		
102	Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.		

103	Разрешающая способность микроскопа и телескопа.		
104	Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.		
Излучение и спектры(5 ч)			
105	Виды излучений. Источники света.		
106	Спектры и спектральные приборы. Виды спектров.		
107	Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения.		
108	Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.		
109	Контрольная работа №8 по теме «Световые волны»		
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (5 ч)			
110	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона.		
111	Постулаты теории относительности. Относительность одновременности.		
112	Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.		
113	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика.		
114	Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией		
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (34 ч)			
Световые кванты. Действия света(8 ч)			
115	Зарождение квантовой теории.		
116	Фотоэффект. Теория фотоэффекта.		
117	Фотоны.		
118	Применение фотоэффекта.		
119	Давление света.		
120	Химическое действие света.Фотография.		
121	Запись и воспроизведение звука в кино.		
122	Контрольная работа №9 по теме «Световые кванты. СТО»		
Атомная физика. Квантовая теория(8 ч)			
123	Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона.		
124	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.		
125	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний.		
126	Трудности теории Бора. Квантовая механика.		
127	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.		
128	Волны вероятности. Интерференция вероятностей.		
129	Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.		
130	Контрольная работа №10 «Строение атома».		
Физика атомного ядра(12 ч)			
131	Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.		
132	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-,бета- и гамма-излучения.		
133	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.		
134	Период полураспада. Изотопы.		
Е35	Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер		

136	Открытие нейтрона. Строение атомного ядра.		
137	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.		
138	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана.		
139	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.		
140	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии.		
141	Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.		
142	Контрольная работа №11 по теме «Атомное ядро»		
Элементарные частицы(8 ч)			
143	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.		
144	Открытие позитрона.		
145	Античастицы.		
146	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.		
147	Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий.		
148	Сколько существует элементарных частиц.		
149	Кварки. Взаимодействие кварков.		
150	Глюоны		
Лабораторный практикум по оптикеи квантовой физике(8 ч)			
151	1. Изучение закона преломления света.		
152	2. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.		
153	3. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.		
154	4. Сборка оптических систем.		
155	5. Исследование интерференции света.		
156	6. Исследование дифракции света.		
157	7. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.		
158	8. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона		
СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ(6 ч)			
159	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.		
160	Общие характеристики планет.		
161	Планеты земной группы.		
162	Далекие планеты.		
163	Солнце и звезды.		
164	Строение и эволюция Вселенной		
ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА (2 ч)			
165	Единая физическая картина мира.		
166	Физика и научно-техническая революция.		
РЕЗЕРВ 4ч			