

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
"Михайловская средняя общеобразовательная школа №1"
Михайловского района Алтайского края

Рассмотрено на заседании
ШМО учителей естествен-
ных наук

Протокол № 8 от

« 31 » августа 2022 г.

Руководитель ШМО

А. Карпенко /Карпенко Е. М./

Утверждаю:

Директор МКОУ «Ми-
хайловская СОШ №1»

А. Ю. Кузнецов /Кузнецов А. Ю.

Приказ № 79 от
« 31 » августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Физика»

для 10-11 классов среднего (полного) общего образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель:

Сухих Ирина Николаевна,

учитель физики,

первой квалификационной категории

ОГЛАВЛЕНИЕ

3	
1. Планируемые образовательные результаты.....	5
2. Содержание учебного предмета.....	18
3. Тематическое поурочное планирование.....	26
4. Контроль и оценивание достижения планируемых образовательных результатов.....	40
5. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса.....	43
6. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса.....	44
Лист внесения изменений.....	50

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» для 10-11 классов составлена с учетом следующих нормативных документов и методических материалов:

- приказа Минобрнауки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»;
- приказа Минобрнауки Российской Федерации от 31.03.2014 №253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- приказа МКОУ Михайловская СОШ №1 от № «Об утверждении основной образовательной программы среднего (полного) общего образования МКОУ Михайловская СОШ №1»;
- приказа МКОУ Михайловская СОШ №1 от № «Об утверждении Годового календарного учебного графика на 2022 - 2023 учебный год МКОУ Михайловская СОШ №1»;
- приказа МКОУ Михайловская СОШ №1 от № «Об утверждении Учебного плана среднего (полного) общего образования на 2022 - 2023 учебный год МКОУ Михайловская СОШ №1»;
- приказа МКОУ Михайловская СОШ №1 от 31.08.2016 №74-6 «Об утверждении Положения о рабочей программе учебного предмета, курса МКОУ Михайловская СОШ №1»;
- примерной основной образовательной программы среднего (полного) общего образования (одобрена решением учебно-методического объединения по общему образованию 8 апреля 2015 года);
- учебно-методического комплекта по учебному предмету «Физика» для 10 – 11 классов авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского:

10 класс

- Физика. Рабочие программы. 10–11 класс. Базовый и углублённый уровни. Шаталина А.В.
- Физика. Поурочные разработки. 10 класс. Сауров Ю.А.
- Физика. 10 класс. (базовый уровень). Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.)

- Физика. 10 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Сотского Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.)
- Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни : кн. для учителя / В. А. Заботин, В. Н. Комиссаров. - М. : Просвещение, 2008. - 64 с., ил. - ISBN 978-5-09-017173-1.

11 класс

- Физика. Рабочие программы. 10–11 класс. Базовый и углублённый уровни. Шаталина А.В.
- Физика. Поурочные разработки. 11 класс. Сауров Ю.А.
- Физика. 11 класс. (базовый уровень). Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.(под ред. Парфентьевой Н.А.)
- Физика. 11 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Чаругина В.М. (под ред. Парфентьевой Н.А.)
- Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни : кн. для учителя / В. А. Заботин, В. Н. Комиссаров. - М. : Просвещение, 2008. - 64 с., ил. - ISBN 978-5-09-017173-1.

Данная рабочая программа рассчитана на 140/350 часов для обязательного изучения физики на базовом и профильном уровне ступени среднего общего образования. В том числе в 10 и 11 классах по 70/175 учебных часов из расчета 2/5 учебных часа в неделю

Количество резервных часов в 10 классе – 3/17, в 11 классе – 8/20

Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект авторов Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский, включенный в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.

Цели и задачи обучения в 10 – 11 классах соответствуют целям обучения предмету, определяемыми ФГОС и примерными программами, а также указанным в авторской программе, и не противоречат целям и задачам реализации ООП ООО МКОУ Михайловская СОШ №1.

Содержание рабочей программы и логика его изучения не отличается от содержания авторской программы. Рабочая программа предусматривает реализацию практической части авторской программы в полном объеме.

1. Планируемые образовательные результаты

ФГОС основного и среднего общего образования провозглашают в качестве целевых ориентиров общего образования достижение совокупности личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

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, выработать 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, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно прини-

мающего 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 конфликтные 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, погло-

щение, 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, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция); 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; абсолютно 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 удлинения; 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 зер-

кало, 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, интерференционная и дифракционная 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 мо-

лекулярно-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 соот-

ношение 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 мо-

бильной (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 и 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.

2. Содержание учебного предмета

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к го-

ризонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.

Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия.

Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие вол-

ны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.

Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Молекулярная физика и термодинамика

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике.

Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха.

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.

Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике.

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе.

Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Электродинамика

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика.

Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда.

Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.

Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход

(p — n -переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

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 де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны ве-

роятности. 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 ядер 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. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).

13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
22. Сборка и градуировка омметра.
23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
32. Изучение однофазного трансформатора.
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

3. Тематическое и поурочное планирование 10 кл.

№ уроков с начала года (базовый)	№ уроков с начала года (углубленный)	ТЕМЫ КУРСА	Лаб. работы	Контр. работы	Кол-во часов
		Введение	-	-	1/2
1	1-2	Физика: Познание мира и новые технологии	-	-	1/2
		Механика	4/11	3/3	26/73
2-7	3-19	Кинематика: Основные понятия и закономерности	1/4	1/1	6/17
		Динамика	3/7	2/2	20/56
8-11	20-29	Законы механики Ньютона	-	-	4/12
12-17	30-48	Силы в механике	2/4	1/1	6/19
18-24	49-63	Законы сохранения импульса и энергии	1/2	1/1	7/16
25-27	64-73	Статика. Равновесие тела.	-/1	-	3/9
		Молекулярная физика	1/1	2/2	19/37
28-30	74-80	Основы МКТ	-	-	3/6
31-36	81-91	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1/1	1/1	6/11
37-39	92-98	Взаимные превращения жидкостей и газов	-	-	3/7
40-46	99-111	Основы термодинамики	-	1/1	7/13
		Основы электродинамики	2/2	2/2	21/46
47-53	112-127	Электростатика	-	1/1	7/16
54-60	128-137	Законы постоянного тока	2/2	-	7/14
61-67	138-153	Электрический ток в различных средах	-	1/1	7/16
68-70	154-175	Резерв			3/17
		Всего за 10 класс	7/14	7/7	70/175

№ урока при 2 ч	№ урока при 5 ч	Разделы и темы уроков	
		Введение (1 ч/2 ч)	
1	1-2	Физика: познание мира и новые технологии.	
		Механика (26 ч/ 73 ч) Кинематика (6 ч /17 ч)	
2	3	Введение в механику	
	4	Виды механического движения и способы его описания	
	5	Решение задач	
3	6	Равномерное прямолинейное движение и его описание	
	7	Решение задач	
	8	Относительность движения	
4	9	Мгновенная скорость. Ускорение	
	10	Движение с постоянным ускорением	
	11	Решение задач	
	12	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения»*	
	13	Лабораторная работа № 2 «Измерение мгновенной скорости»*	
5	14	Свободное падение и его описание	
6	15	Равномерное движение материальной точки по окружности. Решение задач	
	16	Решение задач (резерв учителя)	
	17	Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	
	18	Решение задач (резерв учителя)	
7	19	Обобщающее повторение. Контрольная работа № 1	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
Законы Ньютона (4 ч/12 ч)			
8	20	Тела и их взаимодействие. Явление инерции	
	21	Масса — характеристика инертности тела	
	22	Лабораторная работа № 3 «Сравнение масс по взаимодействию»*	
	23	Сила — характеристика действия	
	24	Лабораторная работа № 4 «Измерение сил в механике»*	
9	25	Инерциальные системы отсчёта (ИСО). Первый закон	

		Ньютона. Принцип относительности Галилея	
10	26	Второй закон Ньютона	
	27	Принцип суперпозиции сил. Решение задач	
11	28	Третий закон Ньютона — закон взаимодействия	
	29	Решение задач	
	30	Геоцентрическая система отсчёта. Принцип относительности Галилея	
	31	Обобщающее повторение. Самостоятельная работа	
Законы взаимодействия в механике. Силы (6 ч/10 ч)			
12	32	Виды взаимодействий и виды сил. Сила упругости. Закон Гука	
13	33	Лабораторная работа № 5 «Измерение жёсткости пружины»	
	34	Решение задач (резерв учителя)	
	35	Закон всемирного тяготения	
14	36	Сила тяжести и вес тела. Невесомость	
	37	Сила тяжести на других планетах. Решение задач	
	38	Первая космическая скорость	
15	39	Сила трения	
16	40	Лабораторная работа № 6 «Измерение коэффициента трения скольжения»	
17	41	Обобщение и контроль знаний	
ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ ДИНАМИКИ (ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ) (- /9 ч)			
	42	Математика — язык физики	
	43	Движение тела под действием силы упругости	
	44	Движение тела у поверхности Земли	
	45	Решение задач (резерв учителя)	
	46	Лабораторная работа № 7 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»*	
	47	Движение тела под действием нескольких тел	
	48	Лабораторная работа № 8 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	
	49	Решение задач (резерв учителя)	
	50	Контрольная работа № 2	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА (3 ч/5 ч)			
	51	Движение материальной точки. Импульс	
18	52	Закон сохранения импульса	

19	53	Решение задач	
	54	Реактивное движение и его использование в освоении космического пространства	
20	55	Решение задач. Самостоятельная работа	
ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ (4 ч/11 ч)			
21	56	Механическая работа и мощность	
	57	Энергия как характеристика состояния системы. Кинетическая энергия	
	58	Решение задач (резерв учителя)	
	59	Работа силы тяжести. Решение задач	
	60	Работа силы упругости. Решение задач	
	61	Потенциальная энергия. Решение задач	
22	62	Закон сохранения энергии в механике	
23	63	Лабораторная работа № 9 «Изучение закона сохранения механической энергии»	
	64	Лабораторная работа № 10 «Определение энергии и импульса по тормозному пути»*	
	65	Решение задач	
24	66	Контрольная работа № 3	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
ДИНАМИКА АБСОЛЮТНО ТВЁРДОГО ТЕЛА (3 ч/9 ч)			
25	67	Равновесие абсолютно твёрдого тела. Виды и законы равновесия	
	68	Лабораторная работа № 11 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»*	
	69	Совершенствование знаний и умений	
26	70	Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела	
	71	Закон сохранения момента импульса. Решение задач	
	72	Кинетическая энергия вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Решение задач	
27	73	Повторение и систематизация знаний (резерв учителя)	
	74	Обобщение: механическая картина мира	
	75	Итоговый тест по механике	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (19 ч/37 ч)			
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ			
МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ (3 ч/6 ч)			
28	76	Основные положения МКТ	
	77	Характеристики молекул. Решение задач	
29	78	Характеристики движения и взаимодействия молекул	

	79	Статистические закономерности. Решение задач	
	80	Решение задач	
30	81	Свойства вещества на основе молекулярно-кинетических представлений	
МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА (6 ч/11 ч)			
31	82	Основное уравнение МКТ идеального газа	
	83	Решение задач	
32	84	Температура как макроскопическая характеристика газа	
	85	Решение задач	
	86	Экспериментальный метод определения скоростей молекул газа	
33	87	Уравнение состояния идеального газа. Решение задач	
34	88	Газовые законы. Решение задач	
	89	Решение задач	
35	90	Лабораторная работа № 12 «Опытная проверка закона Гей-Люссака»	
	91	Решение задач. Обобщение знаний	
36	92	Контрольная работа № 4	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА В ТВЁРДОМ, ЖИДКОМ И ГАЗООБРАЗНОМ СОСТОЯНИЯХ (3 ч/7 ч)			
37	93	Реальный газ. Воздух. Пар	
	94	Влажность воздуха. Решение задач	
38	95	Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости	
	96	Решение задач (резерв учителя)	
39	97	Строение и свойства кристаллических и аморфных тел	
	98	Механические свойства твёрдых тел	
	99	Решение задач. Самостоятельная работа	
ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ (7 ч/13 ч)			
	100	Термодинамическая система и её параметры	
40	101	Термодинамические процессы	
	102	Решение задач	
	103	Уравнение теплового баланса. Решение задач	
41	104	Первый закон термодинамики	
42	105	Применение первого закона термодинамики для описания изопроцессов	

43	106	Решение задач	
	107	Решение задач (резерв учителя)	
	108	Решение задач	
	109	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики	
44	110	Принцип действия тепловых двигателей	
45	111	Решение задач	
46	112	Контрольная работа № 5	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (21 ч/46 ч)			
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ (7 ч/16 ч)			
	113	Что такое электродинамика. Взаимодействие электрических зарядов	
47	114	Закон Кулона	
	115	Решение задач	
	116	Механизм взаимодействия электрических зарядов	
48	117	Решение задач. Линии напряжённости	
	118	Дискретность электрического заряда. Решение задач	
	119	Проводники в электрическом поле	
	120	Диэлектрики в электрическом поле	
49	121	Энергетические характеристики электрического поля	
	122	Связь напряжённости и разности потенциалов. Эквипотенциальная поверхность	
	123	Самостоятельная работа. Решение задач	
	124	Самостоятельная работа. Решение задач	
50	125	Электроёмкость. Конденсатор	
51	126	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов	
52	127	Решение задач (резерв учителя)	
53	128	Контрольная работа № 6	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений :

			базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА (7 ч/14 ч)			
54	129	Физическое явление «постоянный электрический ток». Закон Ома для участка цепи	
55	130-131	Электрические цепи и их закономерности	
56	132	Лабораторная работа № 13 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»	
	133	Решение задач	
57	134	Работа и мощность постоянного тока	
	135-136	Решение задач	
58	137-138	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	
59	139	Лабораторная работа № 14 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	
	140	Решение задач	
60	141-142	Решение задач. Самостоятельная работа	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ (7 ч/16 ч)			
	143	Основные положения электронной теории проводимости металлов	
61	144	Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры	
62	145	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости	
	146	Совершенствование знаний и умений	
	147	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод	
	148	Транзистор	
	149	Совершенствование знаний и умений	
63	150	Электрический ток в вакууме	
	151	Применение тока в вакууме	
64	152	Электрический ток в расплавах и растворах электролитов	
	153	Закон электролиза Фарадея	
	154	Заряд электрона. Решение задач (резерв учителя)	
65	155	Электрический ток в газах	
66	156	Контрольная работа № 7	Заботин В.А. Физика : контроль знаний, умений и навыков учащихся 10-11 кл. общеобразоват. учреждений :

			базовый и профил. уровни. Просвещение, 2008.
	157	Плазма. Практическое использование плазмы	
67	158	Повторительно-обобщающий урок	
68-70	159-175	Резерв (3 ч/17 ч)	

11 класс

№ уроков с начала года (базовый)	№ уроков с начала года (углубленный)	ТЕМЫ КУРСА	Лаб. работы	Контр. работы	Кол-во часов
		Основы электродинамики (продолжение)	2/2	2/2	10/19
1-5	1-9	Магнитное поле	1/1	1/1	5/9
6-10	10-19	Электромагнитная индукция	1/1	1/1	5/10
		Колебания и волны	1/1	1/1	15/42
11-13	20-26	Механические колебания	1/1	-/-	3/7
14-18	27-42	Электромагнитные колебания	-/-	-/-	5/16
19-21	43-50	Механические волны	-/-	-/-	3/8
22-25	51-61	Электромагнитные волны	-/-	1/1	4/11
		Оптика	4/5	2/2	16/30
26-36	62-81	Геометрическая и волновая опти-	4/5	1/1	11/20

		ка			
37-39	82-86	Основы СТО	-/-	1/1	3/5
40-41	87-91	Излучения и спектры	-/-	-/-	2/5
		Квантовая физика	2/2	2/2	18/41
42-46	92-101	Световые кванты	-/-	1/1	5/10
47-49	102-111	Атомная физика	1/1	-/-	3/10
50-57	112-127	Физика атомного ядра	1/1	1/1	8/16
58-59	128-132	Элементарные частицы	-/-	-/-	2/5
60-64	133-141	Строение Вселенной	-/-	-/-	5/9
	142-156	Лабораторный практикум			-/15
65-70	157-175	Резерв (повторение)			6/19
		Всего за 11 класс	9/10	7/7	70/175

Поурочное планирование

№ урока при 2 ч	№ урока при 5 ч	Разделы и темы уроков	
Основы электродинамики (продолжение) (10 ч/19 ч)			
Магнитное поле (5 ч/9 ч)			
1	1	Взаимодействие токов. Магнитное поле.	
	2	Вектор магнитной индукции — основная характеристика магнитного поля	
2	3	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Решение задач	
3	4	Применение закона Ампера	
	5	Решение задач на применение закона Ампера	
4	6	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	
	7	Решение задач на применение силы Лоренца	
	8	Магнитные свойства вещества	
5	9	Контрольная работа № 1 по теме «Магнитное поле»	
Электромагнитная индукция (5 ч/10 ч)			
6 (1)	10 (1)	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток	
	11 (2)	Индукционное электрическое поле. Правило Ленца	
7 (2)	12 (3)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 2 «Изучение	

		явления магнитной индукции».	
8 (3)	13 (4)	Закон электромагнитной индукции	
	14 (5)	ЭДС индукции в движущихся проводниках	
	15 (6)	Решение задач на применение закона электромагнитной индукции	
	16 (7)	Вихревые токи и их использование в технике	
	17 (8)	Явление самоиндукции. Индуктивность	
9 (4)	18 (9)	Энергия магнитного поля	
10 (5)	19 (10)	Контрольная работа № 2 по теме «Электромагнитная индукция»	
Колебания и волны (15 ч/42 ч)			
Механические колебания (3 ч/7 ч)			
11 (1)	20 (1)	Колебательное движение	
	21 (2)	Динамика колебательного движения	
	22 (3)	Описание движения колебательных систем. Решение задач на механические колебания	
12 (2)	23 (4)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника».	
13 (3)	24 (5)	Энергетическое описание движения колебательных систем	
	25 (6)	Вынужденные колебания. Резонанс	
	26 (7)	Решение задач на энергию колебаний	
Электромагнитные колебания (5 ч/16 ч)			
14 (1)	27 (1)	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания	
15 (2)	28 (2)	Теоретическое описание электромагнитных колебаний. Гармонические электромагнитные колебания	
	29 (3)	Графическое описание электромагнитных колебаний. Решение задач	
	30 (4)	Экспериментальное исследование электромагнитных колебаний. Решение задач	
	31 (5)	Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний	
16 (3)	32 (6)	Переменный электрический ток	
	33 (7)	Резистор в цепи переменного тока	
	34 (8)	Конденсатор в цепи переменного тока	
	35 (9)	Решение задач на переменный ток (резерв)	
	36 (10)	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	
	37 (11)	Переменный электрический ток на реальном участке цепи. Резонанс	
	38 (12)	Решение задач на переменный ток	
17 (4)	39 (13)	Получение переменного электрического тока	
	40 (14)	Передача переменного электрического тока. Трансформатор	
	41 (15)	Использование переменного электрического тока. Решение задач	
18 (5)	42 (16)	Обобщающее повторение. Электромагнитные колебания. Переменный ток	
Механические волны (3 ч/8 ч)			
19 (1)	43 (1)	Механические волны	
	44 (2)	Уравнение механической волны. Решение задач	

20 (2)	45 (3)	Звуковые волны	
	46-47 (4-5)	Решение задач «Механические волны»	
21 (3)	48 (6)	Интерференция механических волн. Решение задач	
	49 (7)	Дифракция и поляризация механических волн. Решение задач	
	50 (8)	Повторение. Решение задач на механические волны (резерв)	
Электромагнитные волны (4 ч/11 ч)			
22 (1)	51 (1)	Электромагнитная волна	
	52 (2)	Изучение электромагнитных волн. Опыты Герца	
23 (2)	53-54 (3-4)	Свойства электромагнитных волн	
	55 (5)	Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи	
	56 (6)	Модуляция и детектирование. Простейший радиоприёмник	
	57 (7)	Решение задач на свойства электромагнитных волн	
24 (3)	58 (8)	Распространение радиоволн. Радиолокация	
	59 (9)	Решение задач. Электромагнитные волны	
	60 (10)	Понятие о телевидении	
25 (4)	61 (11)	Контрольная работа № 3 по теме «Электромагнитные колебания и волны»	
Оптика (16 ч/30 ч)			
Геометрическая и волновая оптика (11 ч/20 ч)			
26 (1)	62 (1)	Развитие взглядов на природу света. Скорость света	
27 (2)	63 (2)	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света	
28 (3)	64 (3)	Закон преломления света. Полное отражение	
29 (4)	65 (4)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 4 «Измерение показателя преломления стекла».	
	66 (5)	Решение задач по геометрической оптике	
30 (5)	67 (6)	Линза. Построение изображения в тонкой линзе	
	68 (7)	Формула тонкой линзы. Решение задач	
31 (6)	69 (8)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	
	70 (9)	Решение задач по теме «Линзы»	
	71 (10)	Дисперсия света. Поглощение света	
32 (7)	72 (11)	Интерференция света	
	73 (12)	Применение интерференции в технике	
	74 (13)	Дифракция света	
33 (8)	75 (14)	Дифракционная решётка. Решение задач	
37 (9)	76 (15)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	
35 (10)	77 (16)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 7 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»	
	78 (17)	Решение задач на свойства света	
	79 (18)	Поляризация света. Применение поляризованного света	
	80 (19)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 8 «Оценка информационной ёмкости CD-диска»	
36	81 (20)	Контрольная работа № 4 по теме «Световые волны»	

(11)			
Основы специальной теории относительности (3 ч/5 ч)			
37 (1)	82 (1)	Классическая физика и постулаты СТО	
38 (2)	83 (2)	Относительность одновременности. Кинематика СТО	
	84-85 (3-4)	Релятивистская динамика. Решение задач	
39 (3)	86 (5)	Контрольная работа № 5 по теме «Элементы теории относительности»	
Излучение и спектры (2 ч/5 ч)			
40 (1)	87 (1)	Виды излучений. Источники света	
	88 (2)	Спектры и спектральный анализ	
41 (2)	89 (3)	Шкала электромагнитных волн. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения	
	90 (4)	Рентгеновское излучение	
	91 (5)	Зачёт по теме «Излучение и спектры»	
Квантовая физика (17 ч/41 ч)			
Световые кванты (5 ч/10 ч)			
42 (1)	92 (1)	Возникновение квантовой физики. Фотоэффект и его законы	
43 (2)	93 (2)	Световые кванты. Уравнение фотоэффекта	
	94 (3)	Решение задач на применение фотоэффекта	
44 (3)	95 (4)	Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля	
	96 (5)	Решение задач на применение фотоэффекта	
	96 (6)	Вакуумный фотоэлемент. Полупроводниковые фотоэлементы. Применение фотоэлементов в технике	
	98 (7)	Давление света. Опыты Лебедева	
45 (4)	99 (8)	Решение задач на фотоэффект	
	100 (9)	Обобщающее повторение по теме «Световые кванты»	
46 (5)	101 (10)	Контрольная работа № 6 по теме «Световые кванты»	
Атомная физика (3 ч/10 ч)			
47 (1)	102 (1)	Строение атома. Опыты Резерфорда	
	103 (2)	Ядерная модель атома	
48 (2)	104 (3)	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору	
	105 (4)	Решение задач «Строение атома. Постулаты Бора»	
	106 (5)	Испускание и поглощение света атомами. Спектры	
	107 (6)	Спектральный анализ и его применение	
49 (3)	108 (7)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 9 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	
	109 (8)	Квантовые генераторы. Лазеры	
	110 (9)	Обобщающее повторение по теме «Атомная физика»	
	111 (10)	Самостоятельная работа по теме «Атомная физика»	
Физика атомного ядра (8 ч/16 ч)			
50 (1)	112 (1)	Состав ядра. Ядерные силы	
	113 (2)	Модель ядерного взаимодействия	
51 (2)	114 (3)	Энергия связи атомных ядер	
52 (3)	115 (4)	Радиоактивность	

	116 (5)	Виды радиоактивного излучения	
53 (4)	117 (6)	Закон радиоактивного распада. Период полураспада	
	118 (7)	Решение задач	
	119 (8)	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	
54 (5)	120 (9)	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 10 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	
55 (6)	121 (10)	Ядерные реакции	
56 (7)	122 (11)	Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор	
	123 (12)	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии	
	124 (13)	Решение задач на применение ядерных реакций	
	125 (14)	Повторение по теме «Ядерная физика». Решение задач (резерв)	
	126 (15)	Изотопы. Биологическое действие радиоактивных излучений	
57 (8)	127 (16)	Контрольная работа № 7 по теме «Физика атома и атомного ядра»	
Элементарные частицы (2 ч/5 ч)			
58 (1)	128 (1)	Физический мир и его познание	
59 (2)	129 (2)	Понятие об элементарных частицах. Классификация элементарных частиц	
	130 (3)	Движение и взаимодействие элементарных частиц	
	131 (4)	Лептоны. Адроны. Кварки.	
	132 (5)	Современная физическая картина мира. Физика и научно-технический прогресс	
Строение Вселенной (5 ч/9 ч)			
	133 (1)	Видимые движения небесных тел. Законы движения планет	
60 (1)	134 (2)	Физическая система Земля-Луна	
61 (2)	135 (3)	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы	
62 (3)	136 (4)	Солнце	
	137 (5)	Основные характеристики звезд	
63 (4)	138 (6)	Внутреннее строение Солнца и звезд. Эволюция звезд	
64 (5)	139 (7)	Галактики и их характеристики	
	140 (8)	Строение и эволюция Вселенной	
	141 (9)	Решение задач по теме «Астрономия»	
Лабораторный практикум (- /15 ч)			
	142-156 (1-15)		
65-70	157-175	Повторение (6 ч/19 ч)	

4. Контроль и оценивание достижения планируемых образовательных результатов

При реализации данной рабочей программы осуществляются виды и способы контроля планируемых образовательных результатов, представленные в указанной ниже таблицы.

Таблица 4.1

Контроль и оценивание достижения планируемых образовательных результатов

Оцениваемые образовательные результаты	Виды контроля и оценивания	Формы и методы осуществления оценочных процедур	Критерии оценивания
Предметные	<ul style="list-style-type: none"> • Тематический 	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа • Лабораторная работа 	Данные критерии регламентируются локальными внутришкольными актами
<p>Метапредметные:</p> <p>Регулятивные:</p> <p>-Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.</p> <p>-Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p> <p>-Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, кор-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тематический 	<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдение в ходе урока за выполнением учебно-практических и учебно-познавательных заданий • Комплексные итоговые работы на межпредметной основе (промежуточные, итоговые) 	Данные критерии регламентируются локальными внутришкольными актами

<p>ректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p>-Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.</p> <p>Познавательные:</p> <p>-Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.</p> <p>-Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.</p> <p>-Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>-Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.</p> <p>-Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ).</p>			
---	--	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

5.1. Обязательные учебные материалы для ученика

1. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. Уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский : под ред. Н. А. Парфентьевой. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 432 с. : ил. – (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074278-8.

5.2. Методические материалы для учителя

1. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. Уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский : под ред. Н. А. Парфентьевой. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 432 с. : ил. – (Классический курс). – ISBN 978-5-09-074278-8.
2. Физика. Рабочие программы. 10–11 класс. Базовый и углублённый уровни. Шаталина А.В.
3. Физика. Поурочные разработки. 10 класс. Сауров Ю.А.
4. Физика. 10 класс. (базовый уровень). Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.)
5. Физика. 10 класс. Электронное приложение (DVD) к учебнику Мякишева Г.Я., Буховцева Б.Б., Сотского Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.)

5.3. Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет

1. Наглядное пособие для интерактивных досок с тестовыми заданиями, ООО «Экзамен-Медиа»: Для 7-11 кл. По классам (5 дисков)
2. Наглядное пособие для интерактивных досок с тестовыми заданиями, ООО «Экзамен-Медиа»: Для 7-11 кл. По разделам: «Динамика и кинематика материальной точки», «Законы сохранения. Динамика периодического движения», «Механические волны. Акустика», «Статика. Специальная теория относительности», «Молекулярно-кинетическая теория», «Термодинамика», «Электростатика», «Постоянный ток», «Электромагнетизм», «Квантовая физика». (10 дисков)

6. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

6.1. Учебное оборудование

- Компьютер
- Мультимедийный проектор
- Интерактивная доска
- Таблицы

6.2. Оборудование для проведения лабораторных, практических работ, демонстраций

	Наименование	Кол-во
	<i>Цифровые образовательные ресурсы</i>	
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Физика 7 класс»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Физика 8 класс»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Физика 9 класс»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Физика 10 класс»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Физика 11 класс»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Молекулярно-кинетическая теория»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Термодинамика»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Электростатика»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Динамика и кинематика материальной точки»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Законы сохранения. Динамика периодического движения»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Квантовая физика»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Электромагнетизм»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Постоянный ток»	1
	Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Механические волны.	1

Акустика»	
Интерактивное пособие с комплектом таблиц «Статика. Специальная теория относительности»	1
Комплект мультимедийных изданий по курсу физики	1
<i>Оборудование для отработки практических умений и навыков</i>	
Лабораторное оборудование	
Амперметр лабораторный	15
Вольтметр лабораторный	15
Миллиамперметр лабораторный	15
Весы учебные лабораторные (электронные)	15
Динамометр лабораторный 5Н	15
Набор «Микролаборатория» по механике с двумя оптодатчиками	15
Набор по молекулярной физике и термодинамике лабораторный	15
Набор по электричеству лабораторный	15
Набор по оптике лабораторный	15
Наборы для проектной деятельности	
Набор для изучения погрешностей	1
Набор для изучения теплового расширения	1
Модель теплового предохранителя	1
Комплекты для проверки знаний учащихся	
Комплект «ЕГЭ-ЛАБОРАТОРИЯ» по механике	1
Комплект «ЕГЭ-ЛАБОРАТОРИЯ» по молекулярной физике	1
Комплект «ЕГЭ-ЛАБОРАТОРИЯ» по электродинамике	1
Комплект «ЕГЭ-ЛАБОРАТОРИЯ» по оптике	1
<i>Демонстрационное оборудование</i>	

	Приборы и принадлежности общего назначения	
	Преобразователь сигнала USB с программным обеспечением	1
	Комплект приборов и приспособлений для опытов с использованием компьютера	1
	Источник постоянного и переменного напряжения	1
	Штатив универсальный физический	1
	Комплект соединительных проводов	7 7 7 7

Груз наборный	1
Комплект для изучения вращательного и колебательного движения	1
Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком	1
Ванна волновая	1
Набор маятников для использования совместно с оптическими воротами	1
Набор пружин демонстрационный	1
Прибор для демонстрации зависимости давления в жидкости от высоты столба	1
Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария)	1
Шар Паскаля	1
Приборы демонстрационные. Молекулярная физика	
Комбинированный датчик абсолютного давления и температуры	1
Прибор для изучения газовых законов с помощью компьютера	1
Набор из 5 цилиндров для изучения теплоёмкости	1
Калориметр лабораторный	1
Прибор для демонстрации теплопроводности	1
Цилиндры свинцовые со стругом	1
Набор для опытов для изучения тепловых явлений	1
Термометр электронный	1
Трубка Ньютона	1
Манометр жидкостный демонстрационный	1
Приборы демонстрационные. Электродинамика и Электричество	
Комплексный набор по электричеству	1
Комбинированный датчик тока и напряжения	1
Набор из 5 проводов со штекерами чёрного цвета	1

Набор проводов с зажимами (10 шт)	1
Лампа на подставке	2
Набор резисторов	1
Конденсатор 1 Ф	1
Держатель батарей типа D	1
Набор из двух стержневых магнитов сплавов Al-Ni-Co	1
Панель для изучения взаимной конфигурации магнитных полей	1
Катушка (200 витков)	1
Катушка (400 витков)	1
Электрометры с принадлежностями	1
Машина электрофорная	1
Набор спектральных трубок с источником для их зажигания	1
Комплект «Султаны электрические»	1
Маятники электростатические (пара)	1
Штативы изолирующие (пар)	1
Палочки из стекла и эбонита	1
Звонок электрический демонстрационный	1
Комплект полосовых и дугообразных магнитов	1
Катушка Томсона	1
Конденсатор раздвижной	1
Комплект катушек дроссельных	1
Прибор для демонстрации вращения рамки в магнитном поле	1
Приборы демонстрационные. Оптика	
Набор по геометрической оптике	1
Осветитель оптический	1

	Набор собирающих линз	1
	Экран для оптического изображения	1
	Адаптер для установки оптических элементов	2
	Набор поляризаторов с держателями	1
	Комплект по волновой оптике	1
	Набор по флуоресценции демонстрационный	1
	Столик подъемный 15x15 см	1

Лист внесения изменений

Дата по журналу, когда была сделана корректировка	Номера уроков, которые были интегрированы	Тема урока, которая стала после интеграции	Основание для корректировки	Подпись представителя администрации школы, контролирующего выполнение корректировки
--	--	---	------------------------------------	--