


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГБОУ УР «Лицей № 41»

Рассмотрена на заседании лаборатории
Протокол № 1 от 29.08.2023 г.
Принята на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.
УТВЕРЖДАЮ
Приказ № 157-од от 30.08. 2023 г.
Директор ГБОУ УР «Лицей № 41»
 Т.В. Анисимова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика» (профильный уровень)

среднего общего образования

для обучающихся 11 классов

Количество часов: 170

Срок реализации программы: 1 год

Составитель программы: Сафронова Л.Л.

ИЖЕВСК

2023 - 2024 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана в соответствии с Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ст.32 п.7), Федеральным Государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897, зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 1 февраля 2011 г. №19644), приказом Министерства образования и науки РФ от 31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом МОиН РФ от 17 декабря 2010г. № 1897», Уставом ГБОУ УР «Лицей № 41»

Программа составлена на основе авторской программы О. А. Крысанова, Г. Я. Мякишева к линии УМК Г. Я. Мякишева: /О. А. Крысанова, Г. Я. Мякишев. — М. : Дрофа, 2020./.. Эта программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Учебники данной линии прошли экспертизу, включены в Федеральный перечень учебников и обеспечивают освоение образовательной программы среднего общего образования.

Для реализации программы используется УМК Г. Я. Мякишева:

1. Мякишев Г.Я. Физика: Электродинамика. Дрофа, с 2015.
2. Мякишев Г.Я., Синяков А. З. Физика: Колебания и волны: учебник для углубленного изучения физики. – М. Дрофа, с 2015.
3. Мякишев Г.Я. Физика: Оптика. Квантовая физика: учебник для углубленного изучения физики.– М. Дрофа, с 2015.

Цели изучения физики в средней школе следующие:

- формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
- овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В 11 классе курс изучается 170 часов (5 учебных часов в неделю).

ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- в сфере отношений учащихся 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 само-воспитанию 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 учащихся к закону, государству и к гражданскому обществу — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих 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 учащихся 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 учащихся 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 учащихся 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 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Применительно к темам курса ученик сможет:

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

- **объяснять явления:** 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; 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, со- единение потребителей электрической энергии, передача и распределение электрической энергии; возникновение электромагнитного поля, передача электромагнитных взаимодействий, поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн, распространение радио- волн, 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, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция); 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:** 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; 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 по- тока 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, 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, 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; 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;

○ **использовать полученные знания в повседневной жизни,** например, учет явления резонанса, понимание функционирования сердца человека как автоколебательной системы; уметь отличать музыкальные звуки от шума; 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 и сообразуясь 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел	Количество часов (всего)	Формы организации занятий и количество часов, предусмотренных программой по данной учебной дисциплине				планируемые результаты и достижения[1]
			Лекции	Решение задач	Фронтальные лабораторные работы	Контрольные работы	
		170	53	106	5	6	
1	Электромагнитная индукция	12	4	6	1	1	3, 6
2	Колебания и волны	41	15	24	-	2	3,8
3	Оптика	53	17	30	4	2	6,8
4	Квантовая физика	47	16	30	-	1	6,10
5	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества.	1	1	-	-	-	9
6	Обобщающее повторение	16	-	16	-	-	9,10

[1] Целевым приоритетом на уровне ООО является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников и, прежде всего, ценностных отношений:

1. К семье как главной опоре в жизни человека и источнику его счастья;
2. К труду как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне;
3. К своему отечеству, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которая завещана ему предками и которую нужно оберегать;

4. К природе как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека;
5. К миру как главному принципу человеческого общежития, условию крепкой дружбы, налаживания отношений с коллегами по работе в будущем и создания благоприятного микроклимата в своей собственной семье;
6. К знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
7. К культуре как духовному богатству общества и важному условию ощущения человеком полноты проживаемой жизни, которое дают ему чтение, музыка, искусство, театр, творческое самовыражение;
8. К здоровью как залогом долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир;
9. К окружающим людям как безусловной и абсолютной ценности, как равноправным социальным партнерам, с которыми необходимо выстраивать доброжелательные и взаимоподдерживающие отношения, дающие человеку радость общения и позволяющие избегать чувства одиночества;
10. К самим себе как хозяевам своей судьбы, самоопределяющимся и самореализующимся личностям, отвечающим за свое собственное будущее.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел, тема урока	Содержание (знания обучающихся)	Компетенции обучающихся
I. Электромагнитная индукция (12 часов)			
1	Открытие электромагнитной индукции.	Индукция магнитного поля. Опыт Фарадея. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток.	Знать: смысл величин «индуктивность», «энергия магнитного поля»; закон электромагнитной индукции, характеристики и свойства магнитного поля. Уметь: применять правило Ленца и правило буравчика для определения направления индукционного тока; описывать и объяснять устройство и принцип действия электроизмерительных приборов, электродвигателя, генератора переменного тока; описывать и объяснять явление самоиндукции.
2	Правило Ленца.	Направление индукционного тока и сохранение энергии. Правило Ленца.	
3	Закон электромагнитной индукции.	ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.	
4	Лабораторная работа №1	«Изучение явления электромагнитной индукции»	
5	Вихревое электрическое поле.	Явления, возникающие при изменении магнитного поля. Вихревое электрическое поле.	
6	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	
7	Индуктивные тока в массивных проводниках	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	
8	Самоиндукция. Индуктивность.	Самоиндукция. Аналогия между самоиндукцией и инерцией. Индуктивность.	
9	Энергия магнитного поля тока.	Энергия магнитного поля тока. МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА.	
10	Решение задач на расчёт ЭДС индукции.	Решение задач на расчёт ЭДС индукции.	
11	Решение задач на расчёт ЭДС индукции.	Решение задач на расчёт ЭДС индукции.	
12	Контрольная работа №1	Электромагнитная индукция.	
II. Колебания и волны (41 час)			
<i>Механические колебания – 7 часов</i>			
13	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	Колебательный контур. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	Знать: смысл величин «амплитуда», «период», «частота», «циклическая частота», «фаза колебаний»; метод определения ускорения свободного падения с помощью маятника; смысл понятия «резонанс», условия возникновения резонанса. Уметь: строить и читать графики колебательного процесса, описывать и объяснять процесс возникновения свободных колебаний при действии на тело силы упру-
14	Уравнение движения математического маятника.	Уравнение движения математического маятника.	
15	Гармонические колебания.	Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Сдвиг фаз. Определение амплитуд и начальной фазы из начальных условий.	
16	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии при	

		гармонических колебаниях.	гости, при одновременном действии сил тяжести и упругости; определять параметры колебаний груза на пружине, математического маятника.
17	Вынужденные колебания.	Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.	
18	Сложение гармонических колебаний.	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний.	
19	Автоколебания.	Автоколебания. Автоколебательные системы.	
Электрические колебания – 12 часов			
20	Свободные и вынужденные электрические колебания.	Открытие электрических колебаний. Свободные и вынужденные электрические колебания.	<p>Знать: смысл величин «период», «частота», «частота собственных колебаний»; формулы для вычисления ёмкостного и индуктивного сопротивления; смысл мгновенного, амплитудного и действующего значений силы тока и напряжения.</p> <p>Уметь: описывать и объяснять возникновение свободных электромагнитных колебаний; уметь строить и читать графики для заряда и напряжения на конденсаторе, силы тока в катушке, энергии электрического и магнитного полей от времени; решать задачи на определение амплитуды, периода и частоты свободных электромагнитных колебаний; описывать и объяснять устройство и принцип действия генератора незатухающих электромагнитных колебаний; решать задачи на закон Ома для цепи переменного тока.</p>
21	Процессы в колебательном контуре.	Процессы в колебательном контуре. Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	
22	Формула Томсона.	Формула Томсона.	
23	Переменный электрический ток.	Переменный электрический ток. Квазистационарный ток.	
24	Действующее значение силы тока и напряжения.	Действующее значение силы тока и напряжения.	
25	Резистор в цепи переменного тока.	Резистор в цепи переменного тока.	
26	Конденсатор в цепи переменного тока.	Конденсатор в цепи переменного тока.	
27	Катушка в цепи переменного тока.	Катушка в цепи переменного тока.	
28	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Векторная диаграмма электрической цепи. Сдвиг фаз между током и напряжением.	
29	Мощность в цепи переменного тока.	Мощность в цепи переменного тока.	
30	Резонанс в электрической цепи.	Электрический резонанс. Резонанс в электрической цепи.	
31	Генератор на транзисторе.	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	
Производство, передача и использование электрической энергии – 5 часов			
32	Генератор переменного тока.	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока.	<p>Знать: смысл коэффициента трансформации; схему передачи и распределения электроэнергии потребителям.</p> <p>Уметь: описывать и объяснять принцип действия трансформатора и выпрямителей переменного тока.</p>
33	Трансформатор.	Устройство трансформатора. Холостой ход трансформатора. Работа нагруженного трансформатора. КПД трансформатора.	
34	Выпрямление переменного тока.	Однополупериодный и двухполупериодный трансформатор. Сглаживающие фильтры.	

35	Производство, передача и использование электрической энергии.	Производство, передача и использование электрической энергии.	
36	Контрольная работа №2	Механические и электрические колебания.	
Механические волны. Звук – 7 часов			
37	Волновые явления.	Поперечные и продольные волны. Основное свойство волн.	Знать: смысл понятий «волна», «фронт волны», «луч», «громкость звука», «высота тона», «тембр», «инфразвук», «ультразвук», «уровень шума»; смысл величин «длина волны», «скорость волны». Уметь: описывать и объяснять явления отражения, преломления, интерференции и дифракции волн; приводить примеры применения инфразвука и ультразвука.
38	Длина волны. Скорость распространения волны.	Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.	
39	Звуковые волны. Скорость звука.	Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука.	
40	Музыкальные звуки и шумы.	Громкость и высота звука. Тембр. Диапазон звуковых частот. Акустический резонанс.	
41	Излучение звука.	Излучение звука. Инфразвук и ультразвук.	
42	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дифракция волн.	Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дифракция волн.	
43	Расчёт параметров механических волн.	Расчёт параметров механических волн.	
Электромагнитные волны – 10 часов			
44	Электромагнитное поле.	Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Зависимость характеристик электрического и магнитного полей от системы отсчёта.	Знать: устройство и принцип действия радиопередатчика, радиоприёмника; условия распространения радиоволн. Уметь: описывать и объяснять процесс возникновения электромагнитных волн и их свойства на основе знаний законов электродинамики; объяснять процесс отражения и преломления волн на основе принципа Гюйгенса; описывать и объяснять явления интерференции, дифракции и поляризации; описывать и объяснять устройство и принцип действия микрофона, процесс амплитудной модуляции; устройство и принцип действия антенны, усилителя и громкоговорителя, процесс детектирования.
45	Электромагнитная волна.	Как передаётся электро-магнитное взаимодействие.	
46	Излучение электромагнитных волн.	Вибратор Герца. Опыты Герца. Скорость распространения электромагнитных волн.	
47	Энергия электромагнитной волны.	Плотность энергии излучения. Плотность потока излучения.	
48	Свойства электромагнитных волн.	Поглощение, отражение, преломление, интерференция электромагнитных волн.	
49	Изобретение радио А.С.Поповым.	Изобретение радио А.С.Поповым.	
50	Принцип радиосвязи.	Радиотелефонная связь. Блок-схема передатчика и приёмника.	
51	Амплитудная модуляция и детектирование.	Амплитудная модуляция и детектирование.	
52	Распространение радиоволн. Радиолокация.	Распространение радиоволн. Радиолокация.	
53	Контрольная работа №3	Механические и электромагнитные волны.	

III. Оптика (53 часа)

Геометрическая оптика – 22 часа

54	Световые лучи.	Два способа передачи взаимодействий. Корпускулярная и волновая теории света.	<p>Знать: смысл понятий «пучок», «луч», «тень», «полутень», «фокусное расстояние», «оптическая сила», «оптическая ось», «фокальная плоскость», «аккомодация», «близорукость», «дальнозоркость», «разрешающая способность»; смысл величин «предельный угол полного отражения», «показатель преломления»; смысл принципа Ферма и закона прямолинейного распространения света; законы отражения и преломления света.</p> <p>Уметь: строить изображения в плоском и сферическом зеркале, давать характеристику изображения, строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призме, рассчитывать углы отклонения лучей; применять для решения задач формулу тонкой линзы; решать задачи на построение и расчёт изображений в оптических системах.</p>
55	Принцип Ферма и законы геометрической оптики.	Закон прямолинейного распространения света.	
56	Отражение света. Плоское зеркало.	Зеркальное и рассеянное отражение. Законы отражения. Плоское зеркало. Применение плоского зеркала.	
57	Сферическое зеркало.	Формула сферического зеркала. Фокусное расстояние и оптическая сила сферического зеркала.	
58	Построение изображений в сферическом зеркале.	Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.	
59	Преломление света.	Законы преломления. Показатель преломления.	
60	Полное отражение.	Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Волновая оптика.	
61	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	
62	Решение задач на применение законов отражения и преломления.	Решение задач на применение законов отражения и преломления.	
63	Решение задач на применение законов отражения и преломления.	Решение задач на применение законов отражения и преломления.	
64	Лабораторная работа №2	«Измерение показателя преломления стекла»	
65	Преломление на сферической поверхности.	Преломление на сферической поверхности.	
66	Линза.	Виды линз. Тонкая линза. Формула тонкой линзы.	
67	Фокусное расстояние и Оптическая сила линзы.	Фокусы и фокусное расстояние. Фокальная плоскость. Оптическая сила линзы.	
68	Построение изображений в тонкой линзе.	Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы.	
69	Решение задач на применение формулы тонкой линзы.	Решение задач на применение формулы тонкой линзы.	
70	Решение задач на применение формулы тонкой линзы.	Решение задач на применение формулы тонкой линзы.	
71	Лабораторная работа №3	«Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	
72	Освещённость изображения даваемого линзой.	Освещённость изображения даваемого линзой. Аберрации	

		линз.	
73	Глаз. Очки.	Строение глаза. Зрение. Аккомодация. Очки.	
74	Оптические приборы.	Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Лупа. Микроскоп.	
		Телескоп.	
75	Контрольная работа №4	Геометрическая оптика.	
Световые волны – 12 часов			
76	Скорость света.	Астрономический метод определения скорости света. Лабораторный метод определения скорости света.	Знать: смысл понятий «когерентность», «период решётки», «разрешающая способность решётки»; практическое применение интерференции, применение дифракционных решёток. Уметь: описывать и объяснять методы определения скорости света, определять результат интерференции когерентных волн, объяснять цвета тонких плёнок, пользоваться условиями максимумов и минимумов при решении задач; описывать и объяснять явление дифракции, решать задачи на применение формулы дифракционной решётки; описывать и объяснять явление дисперсии, поляризации.
77	Дисперсия света.	Опыты Ньютона. Дисперсия света.	
78	Интерференция света.	Сложение монохроматических волн. Условия максимумов и минимумов интерференционной картины. Интерференция света.	
79	Интерференция в тонких плёнках.	Интерференция в тонких плёнках.	
80	Кольца Ньютона.	Кольца Ньютона.	
81	Дифракция света.	Опыт Юнга. Теория дифракции. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.	
82	Дифракционная решётка.	Дифракционная решётка.	
83	Разрешающая способность микроскопа и телескопа.	Разрешающая способность микроскопа и телескопа.	
84	Лабораторная работа №4	«Измерение длины световой волны»	
85	Поляризация света.	Поперечность световых волн. Поляризация света.	
86	Электромагнитная теория света.	Электромагнитная теория света.	
87	Решение задач на волновые свойства света.	Решение задач на волновые свойства света.	
Основы теории относительности – 11 часов			
88	Законы электродинамики и принцип относительности.	Законы электродинамики и принцип относительности.	Знать: границы применимости классической физики, постулаты теории относительности, гипотезу Планка; зависимость массы от скорости, взаимосвязь массы и энергии. Уметь: решать задачи на применение закона сложения скоростей в релятивистской механике.
89	Опыт Майкельсона.	Опыт Майкельсона.	
90	Постулаты теории относительности.	Постулаты теории относительности.	
91	Относительность одновременности.	Относительность одновременности.	
92	Преобразования Лоренца.	Преобразования Лоренца.	
93	Относительность расстояний.	Относительность расстояний.	
94	Относительность промежутков времени.	Относительность промежутков времени.	
95	Релятивистский закон сложения скоростей.	Релятивистский закон сложения скоростей. Опыт Физо.	
96	Релятивистская динамика.	Зависимость массы от скорости. Релятивистский импульс.	

		Релятивистское уравнение движения. Синхрофазотрон.	
97	Связь между массой и энергией.	Формула Эйнштейна. Энергия покоя.	
98	Решение задач по теории относительности.	Решение задач по теории относительности.	
Излучения и спектры – 8 часов			
99	Виды излучений. Источники света.	Тепловое и люминесцентное излучение.	Знать: виды излучений и их источники; устройство и принцип работы спектроскопа, суть метода спектрального анализа; виды спектров и условия их получения; шкалу электромагнитных излучений. Уметь: применять спектроскоп для наблюдения различных видов спектров.
100	Спектры и спектральные приборы.	Распределение энергии в спектре. Спектроскоп.	
101	Виды спектров.	Непрерывные спектры. Линейчатые спектры. Полосатые спектры. Спектры поглощения.	
102	Спектральный анализ.	Спектральный анализ.	
103	Лабораторная работа №5	«Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	
104	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновские лучи.	
105	Шкала электромагнитных излучений.	Шкала электромагнитных излучений.	
106	Контрольная работа №5	Световые волны. Теория относительности.	
IV. Квантовая физика (47 часов)			
Световые кванты – 7 часов			
107	Зарождение квантовой теории.	Равновесное тепловое излучение. «Ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.	Знать: смысл законов фотоэффекта и уравнения Эйнштейна. Уметь: применять уравнение Эйнштейна для фотоэффекта при решении задач; объяснять давление света с волновой и квантовой точки зрения; вычислять массу, импульс и энергию фотона.
108	Фотоэффект.	Наблюдение фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Теория фотоэффекта.	
109	Применение фотоэффекта.	Вакуумные элементы. Фотореле. Полупроводниковые фотоэлементы.	
110	Фотоны.	Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярные и волновые свойства света.	
111	Решение задач на применение законов фотоэффекта.	Решение задач на применение законов фотоэффекта.	
112	Давление света.	Давление света.	
113	Химическое действие света.	Химическое действие света. Фотография.	
Атомная физика – 12 часов			
114	Спектральные закономерности.	Спектральные закономерности.	Знать: смысл опытов Резерфорда, постулатов Бора; смысл гипотезы де Бройля и соотношения неопределённости; устройство и принцип работы и применение лазеров. Уметь: описывать и объяснять ядерную модель строе-
115	Строение атома.	Строение атома. Модель Томсона.	
116	Опыты Резерфорда.	Опыты Резерфорда. Определение размеров атомного ядра.	
117	Планетарная модель атома.	Планетарная модель атома.	
118	Постулаты Бора.	Постулаты Бора.	

119	Модель атома водорода по Бору.	Энергия атома. Правило квантования. Радиусы орбит. Энергия стационарных состояний. Излучение света. Поглощение света.	ния атома, объяснять линейчатые спектры на основе постулатов Бора.
120	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний.	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний.	
121	Трудности теории Бора.	Трудности теории Бора. Квантовая механика.	
122	Корпускулярно-волновой дуализм.	Электромагнитное поле и электроны. Идея Луи де Бройля. Объяснение правил квантования Бора. Дифракция электронов. Интерференция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.	
123	Соотношение неопределённостей.	Соотношение неопределённостей Гейзенберга.	
124	Многоэлектронные атомы.	Электронные оболочки. Периодическая система Менделеева.	
125	Лазеры.	Индукцированное излучение. Лазеры. Свойства лазерного излучения. Принцип действия лазеров. Применение лазеров.	
Физика атомного ядра – 22 часа			
126	Атомное ядро и элементарные частицы.	Атомное ядро и элементарные частицы.	<p>Знать: смысл понятий «атом», «атомное ядро», «изотоп», «протон», «нейтрон» «нуклон»; смысл величин «энергия связи», «удельная энергия связи», «дефект масс»; закон радиоактивного распада, основные источники естественной радиоактивности; условия и механизм протекания ядерных реакций; важнейшие факторы, определяющие перспективность различных направлений развития энергетики; историю исследований, проблемы и перспективы термоядерной энергетики.</p> <p>Уметь: определять зарядовое и массовое числа; описывать и объяснять процесс радиоактивного распада, записывать реакции альфа-, бета- и гамма-распада; описывать и объяснять процесс протекания управляемой и неуправ-</p>
127	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	Газоразрядный счётчик Гейгера. Сцинтилляционный счётчик. Черенковский счётчик. Камера Вильсона. Пузырьковая камера. Искровая камера. Метод толстослойных фотоэмульсий.	
128	Открытие радиоактивности.	Открытие радиоактивности.	
129	Альфа-, бета- и гамма-излучение.	Альфа-, бета- и гамма-излучение.	
130	Радиоактивные превращения.	Радиоактивные превращения.	
131	Закон радиоактивного распада.	Закон радиоактивного распада. Статистический характер закона радиоактивного распада.	
132	Изотопы.	Изотопы.	
133	Правило смещения.	Правило смещения при альфа- и бета- распадах.	
134	Искусственное превращение атомных ядер.	Искусственное превращение атомных ядер.	
135	Открытие нейтрона.	Открытие нейтрона.	
136	Строение атомного ядра.	Протонно-нейтронная модель ядра. Размер атомных ядер.	

137	Ядерные силы.	Основные свойства ядерных сил. Диаграммы Фейнмана. Сильные взаимодействия и их переносчики – мезоны.	ляемой ядерной реакции; составлять уравнения ядерных реакций; применять для решения задач закон радиоактивного распада; описывать и объяснять взаимодействие ионизирующих излучений с веществом, биологическое действие ионизирующих излучений, естественный радиоактивный фон, последствия радиоактивных загрязнений.	
138	Энергия связи атомных ядер.	Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи.		
139	Искусственная радиоактивность.	Искусственная радиоактивность.		
140	Ядерные реакции.	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах.		
141	Деление ядер урана.	Открытие деления урана. Механизм деления урана. Испускание нейтронов в процессе деления.		
142	Цепные ядерные реакции.	Изотопы урана. Коэффициент размножения нейтронов. Образование плутония.		
143	Ядерный реактор.	Устройство ядерного реактора. Критическая масса. Реакторы на быстрых нейтронах.		
144	Термоядерные реакции.	Термоядерные реакции в звёздах. Управляемые термоядерные реакции. Лазерный термоядерный синтез.		
145	Применение ядерной энергии.	Развитие ядерной энергетики. Ядерное оружие.		
146	Получение радиоактивных изотопов и их применение.	Радиоактивные изотопы – источники излучений. Получение радиоактивных изотопов. Радиоактивные изотопы в биологии и медицине. Радиоактивные изотопы в промышленности, в археологии.		
147	Биологическое действие радиоактивных излучений.	Доза излучения. Защита от излучения.		
Элементарные частицы – 6 часов				
148	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.		Знать: классификацию и основные характеристики элементарных частиц. Уметь: описывать виды фундаментальных взаимодействий.
149	Открытие позитрона. Античастицы.	Открытие позитрона. Античастицы.		
150	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	Природа бета-распада. Гипотеза Паули. Распад свободного нейтрона. Открытие нейтрино.		
151	Промежуточные бозоны – переносчики слабых взаимодействий.	Промежуточные бозоны – переносчики слабых взаимодействий.		
152	Кварки.	Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.		
153	Контрольная работа №6	Квантовая физика.		
V. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества				

(1 час)			
154	Единая физическая картина мира.	Механическая картина мира. Электромагнитная картина мира. Единство строения материи. Современная физическая картина мира.	
VI. Обобщающее повторение (16 часов)			
155	Кинематика.	Решение задач на движение под действием силы тяжести.	<i>Уметь:</i> решать комбинированные задачи на применение основных законов школьного курса физики.
156	Динамика.	Решение задач на движение под действием нескольких сил.	
157	Законы сохранения в механике.	Применение законов сохранения энергии и импульса.	
158	Статика.	Применение условий равновесия тел.	
159	Механические колебания и волны.	Расчёт параметров колебательных систем.	
160	Молекулярно-кинетическая теория.	Решение задач на применение основного уравнения МКТ, уравнения состояния идеального газа.	
161	Изопроцессы.	Решение задач на применение газовых законов.	
162	Влажность воздуха.	Расчёт влажности воздуха. Измерение влажности воздуха.	
163	Первый закон термодинамики.	Решение задач на применение первого закона термодинамики, уравнения теплового баланса.	
164	Тепловые машины.	Расчёт КПД теплового двигателя.	
165	Электрическое поле.	Решение задач на применение закона Кулона, принципа суперпозиции полей.	
166	Работа сил электростатического поля.	Расчёт работы сил электростатического поля, потенциальной энергии заряда в электростатическом поле.	
167	Емкость. Конденсаторы.	Расчёт параметров электрической цепи с конденсаторами.	
168	Законы постоянного тока.	Решение задач на применение закона Ома.	
169	Электрические цепи.	Расчёт параметров электрических цепей.	
170	Работа и мощность тока.	Расчёт работы и мощности тока.	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Технические средства: ПК, телевизор, цифровая лаборатория

Оборудование для выполнения лабораторных работ по физике:

Темы лабораторных работ	Оборудование
Наблюдение действия магнитного поля на ток	Источник питания, миллиамперметр Катушка-моток, магнит дугообразный Катушка с сердечником, реостат, ключ Соединительные провода, модель генератора
Изучение явления электромагнитной индукции.	
Определение ускорения свободного падения с помощью маятника.	Штатив лабораторный, математический маятник, секундомер, линейка
Определение и расчет периодов колебаний различных колебательных систем	Штатив лабораторный, сообщающиеся сосуды, обруч, диск, стержень, секундомер, линейка (сантиметровая лента)
Измерение показателя преломления стекла	Источник света (лампочка на подставке), экран с щелью, плоскопараллельная стеклянная пластинка, линейка с миллиметровыми делениями
Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.	Источник света (лампочка на подставке), экран, собирающая и рассеивающая линзы на подставке, линейка с миллиметровыми делениями
Измерение длины световой волны.	Дифракционная решетка, лампа накаливания
Наблюдение сплошного и линейчатого спектров	Спектроскоп, дифракционная решетка, лампа накаливания, спектральные трубки, соль

Список литературы:

1. Гольдфарб Н. И. Физика. 9-11 Дрофа с 1997
2. Рымкевич А.П. Физика: задачник для 10 – 11 классов общеобразовательных учреждений. – М.Дрофа, с 2005
3. Сауров Ю. А. Физика в 10 классе: модели уроков: книга для учителя - М. Просвещение, с 2009
4. Сауров Ю. А. Физика в 11 классе: модели уроков: книга для учителя - М. Просвещение, с 2009

Электронные пособия:

1. Открытая физика /под ред. С.М. Козела. – М.: Физикон.
2. Физика. Механика. Методики и материалы к урокам.
3. Физика. 7 – 11 классы. Практикум. – М.: Физикон.
4. Библиотека электронных наглядных пособий. Физика. 7 – 11 классы. – М.: Кирилл и Мефодий.
5. Ученический эксперимент по физике. – М.: Центр МНТП.
6. Школьный физический эксперимент. – М.: ИД «Равновесие».

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование следующих цифровых образовательных ресурсов, реализуемых с помощью сети Интернет:

№	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.	Физика в анимациях.	http://physics.nad.ru
6.	Интернет уроки.	http://www.interneturok.ru/distancionno
7.	Физика в открытом колледже	http://www.physics.ru
8.	Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	http://fiz.1september.ru
9.	Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика	http://experiment.edu.ru
10.	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	http://www.gomulina.orc.ru
11.	Задачи по физике с решениями	http://fizzzika.narod.ru
12.	Занимательная физика в вопросах и ответах: сайт заслуженного учителя РФ В. Елькина	http://elkin52.narod.ru
13.	Заочная физико-техническая школа при МФТИ	http://www.school.mipt.ru
14.	Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования	http://www.edu.delfa.net
15.	Кафедра и лаборатория физики МИОО	http://fizkaf.narod.ru
16.	Квант: научно-популярный физико-математический журнал	http://kvant.mccme.ru
17.	Информационные технологии в преподавании физики: сайт И. Я. Филипповой	http://ifilip.narod.ru
18.	Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной	http://class-fizika.narod.ru
19.	GetαClass – физика в опытах и экспериментах: бесплатные обучающие уроки по физике и математике	https://www.getaclass.ru/course/fizika-v-opytah-i-eksperimentah
20.	РЕШУ ЕГЭ: образовательный портал для подготовки к экзаменам Гущина	https://phys-ege.sdangia.ru
21.	Всесибирская открытая олимпиада школьников	https://sesc.nsu.ru/vsesib/
22.	Краткий справочник по физике	http://www.physics.vir.ru
23.	Мир физики: физический эксперимент	http://demo.home.nov.ru
24.	Образовательный сервер «Оптика»	http://optics.ifmo.ru