

**Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Центр образования им. И.А. Милютина»**

Принято педагогическим советом
МАОУ «Центр образования им. И.А.
Милютина», СП «Гимназия №8»
Протокол от 29.08.23_ № 1

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ «Центр
образования им. И.А. Милютина»
Муромцев А.Н.
Приказ от_29.08.23_ № 134-од/ГИМ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Физика (углубленный уровень)

(предмет)

среднее общее образование

Луканичева Виктория Николаевна

(ФИО)

учитель физики, высшая квалификационная категория
(должность, категория)

2023 год

Раздел I. Планируемые результаты освоения учащимися базового курса физики на уровне среднего общего образования.

I.1.1. Планируемые личностные результаты

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

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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

русская 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 к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена 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 их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

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

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

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к

действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

1.1.2. Планируемые метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения курса физики представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

I.1.3. Планируемые предметные результаты

В соответствии с ФГОС СОО требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) сформированность 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;

- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

В соответствии с данными требованиями реализация рабочей программы «Физика. Углубленный уровень» на ступени среднего общего образования в СП «Гимназия №8» осуществляется следующим образом: достижение планируемых результатов базового уровня в 10 классе, а углубленного уровня в 11 классе.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. *Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:*

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;*

- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Выпускник на углубленном уровне научится:

- *объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;*
- *характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;*
- *объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

I.2. Планируемые результаты работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями, в том числе с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

Результаты обучающихся с особыми образовательными потребностями на уровне среднего образования демонстрируют готовность к последующему профессиональному образованию и достаточные способности к самопознанию, саморазвитию, самоопределению.

Планируется преодоление, компенсация или минимизация имеющихся у подростков нарушений; совершенствование личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных компетенций, что позволит школьникам освоить основную образовательную программу, успешно пройти итоговую аттестацию и продолжить обучение в выбранных профессиональных образовательных организациях разного уровня.

Личностные результаты:

- сформированная мотивация к труду;
- ответственное отношение к выполнению заданий;
- адекватная самооценка и оценка окружающих людей;
- сформированный самоконтроль на основе развития эмоциональных и волевых качеств;
- умение вести диалог с разными людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- понимание ценностей здорового и безопасного образа жизни, наличие потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- понимание и неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков);
- осознанный выбор будущей профессии и адекватная оценка собственных возможностей по реализации жизненных планов;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осмысленного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты:

- продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной деятельности, согласование позиции с другими участниками деятельности, эффективное разрешение и предотвращение конфликтов;
- овладение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- самостоятельное (при необходимости – с помощью) нахождение способов решения практических задач, применения различных методов познания;

- ориентирование в различных источниках информации, самостоятельное или с помощью; критическое оценивание и интерпретация информации из различных источников;
- овладение языковыми средствами, умениями их адекватного использования в целях общения, устного и письменного представления смысловой программы высказывания, ее оформления;
- определение назначения и функций различных социальных институтов.

Предметные результаты должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения и/или профессиональной деятельности школьников с ОВЗ.

Раздел II. Содержание учебного предмета.

10 класс (базовый уровень 136 часов)

Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (3 часа).

Возникновение физики как науки. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*. Базовые физические величины в механике. Кратные и дольные единицы. Диапазон восприятия органов чувств. Органы чувств и процесс познания. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории. Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Научные методы познания. Атомистическая гипотеза. Модели в микромире. Элементарная частица. Виды взаимодействий. Характеристики взаимодействий. Радиус действия взаимодействий. Идеи атомизма. Фундаментальные взаимодействия.

Раздел 1. Механика (34 часа)

Тема 1. Кинематика материальной точки (9 часов).

Описание механического движения. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Радиус-вектор. Закон движения тела в координатной и векторной форме. Перемещение — векторная величина. Единица перемещения. Сложение перемещений. Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения. Средняя путевая скорость. Единица скорости. Мгновенная скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости. Относительная скорость. Модуль относительной скорости при движении тел в одном направлении и при встречном движении. Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении тела. Закон равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного движения. Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Векторы ускорения при прямолинейном движении. Направление ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном движении. Закон равноускоренного прямолинейного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения. Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе. Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Способы определения положения частицы в произвольный момент

времени. Период и частота вращения. Центростремительное ускорение. Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. *Периодические процессы в жизнедеятельности человека и их значение.*

Тема 2. Динамика материальной точки (12 часов).

Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальное подтверждение закона инерции. Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — количественная мера инертности. Движение тела под действием нескольких сил. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. *Значение гравитации в структуре и эволюции Вселенной.* Сила тяжести. *Влияние силы тяжести на растения и животных.* Ускорение свободного падения. Сила упругости — сила электромагнитной природы. Механическая модель кристалла. Сила реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Виды трения: трение покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения. *Трение в жизни растений, животных и человека.* Применение законов Ньютона.

Лабораторные работы

1. Измерение коэффициента трения скольжения
2. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости

Тема 3. Законы сохранения (7 часов).

Импульс тела. Единица импульса тела. Импульс силы. Более общая формулировка второго закона Ньютона. Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.* Способы уменьшения отдачи при выстреле из оружия. Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости. Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия. Кинетическая энергия тела и ее единица. Теорема о кинетической энергии. Тормозной путь автомобиля. Полная механическая энергия системы. Связь между энергией и работой. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Примеры использования закона. Виды столкновений. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар.

Тема 4. Динамика периодического движения (4 часа).

Форма траектории тел, движущихся с малой скоростью. Первая и вторая космические скорости, формулы для их расчета. Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда. График свободных гармонических колебаний. Энергия свободных колебаний. Затухающие колебания и их график. Вынужденные колебания. Резонанс. *Влияние резонанса на физиологические процессы.*

Тема 5. Релятивистская механика (2 часа)

Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий. Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (19 часов).

Тема 1. Молекулярная структура вещества (2 ч)

Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химического элемента. Изотопы. Дефект массы. Атомная единица массы. Относительная атомная масса, молярная масса. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченные молекулярные структуры: жидкость, газ, плазма. Ионизация.

Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (7 ч)

Идеальный газ. Условия идеальности газа. Статистический метод. Статистический интервал. Среднее значение физической величины. Температура идеального газа — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. *Методы измерения высоких температур*. Скорость теплового движения молекул. Давление атмосферного воздуха. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта). Уравнение состояния идеального газа. Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. График изотермического процесса. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. График изобарного процесса. Изохорный процесс. Закон Шарля. График изохорного процесса.

Лабораторные работы

1. Изучение изотермического процесса в газе

Тема 3. Термодинамика (6 ч)

Предмет изучения термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы. Количество теплоты. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на p — V -диаграмме). Формулировка и уравнение первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый цикл. КПД теплового двигателя. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. *Прошлое, настоящее и будущее тепловых двигателей*. Обратимый и необратимый

процессы. Диффузия. *Значение диффузии в жизнедеятельности человека.* Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.

Лабораторные работы

1. Измерение удельной теплоемкости вещества

Тема 4. Механические волны. Акустика (4 ч)

Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. Поперечные волны. Гармонические волны. Длина волны. Возникновение и восприятие звуковых волн. Условие распространения звуковых волн. Зависимость высоты звука от частоты колебаний. Инфразвук. Ультразвук. Скорость звука. *Акустическое воздействие на слуховую систему человека и способы его уменьшения.* Зависимость высоты звука от скорости движения источника. Эффект Доплера. «Красное смещение» спектральных линий.

Раздел 3. Электростатика (11 ч)

Тема 1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (7 ч)

Электродинамика и электростатика. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Единица электрического заряда — кулон. Принцип квантования заряда. Кварки. Электризация. Объяснение явления электризации трением. *Способы борьбы с электризацией.* Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. Измерение силы взаимодействия зарядов с помощью крутильных весов. Точечный заряд. Закон Кулона. Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее единица. Направление вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатических полей. Графическое изображение электрического поля. Линии напряженности и их направление. Линии напряженности поля системы зарядов. Подвижность заряженных частиц в среде. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита.

Тема 2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (4 ч)

Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряжение и напряженность. Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость уединенного проводника. Единица электроемкости. Электроемкость сферы и ее характеристика. Способ увеличения электроемкости проводника. Конденсатор.

Емкость плоского конденсатора. Поверхностная плотность заряда и ее единица. Потенциальная энергия конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергии электростатического поля плоского конденсатора.

Раздел 4. Электродинамика (21 ч)

Тема 1. Постоянный электрический ток (9 ч)

Движение электрических зарядов в проводнике. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Источник тока в электрической цепи. Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока и ее единица. Напряжение. Однородный проводник. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор. Проводники. Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Полупроводники. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры. Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение. Замкнутая цепь с источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания. Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Работа электрического тока. Механизм нагревания кристаллической решетки при протекании электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока. *Классификация электронагревательных нагревательных приборов и оценка их энергетической эффективности. Влияние электронагревательных нагревательных приборов на качественный состав воздуха.*

Тема 2. Магнитное поле (6 ч)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. *Влияние магнитного поля Земли на функции жизнедеятельности человека.* Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Силы, действующие на рамку с током в однородном магнитном поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица

силы тока. Поток жидкости. Поток магнитной индукции. Единица магнитного потока. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.

Тема 3. Электромагнетизм (6 ч)

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Колебательный контур. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Период собственных гармонических колебаний. *Магнитно-резонансная томография.*

Лабораторные работы

1. Изучение явления электромагнитной индукции

Раздел 5. Электромагнитное излучение (21 ч)

Тема 1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (5 ч)

Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения для напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты. Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией. Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция сигнала. Радиоприем. Демодуляция сигнала. *Влияние радиоволн и СВЧ-диапазона на организм человека.*

Тема 2. Волновые свойства света (8 ч)

Волна на поверхности воды от точечного источника. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Закон отражения волн. Принцип обратимости лучей. Зеркальное и диффузное отражение. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение.

Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение цвета. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка.

Лабораторные работы

1. Наблюдение интерференции и дифракции света
- 2.

Тема 3. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (8 ч)

Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение. Поглощение и излучение света атомами. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип действия лазера. Инверсная населенность энергетических уровней. Применение лазеров. *Вклад российских ученых в развитие лазерной техники.*

Лабораторные работы

1. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания

Раздел 6. Физика высоких энергий (10 ч)

Тема 1. Физика атомного ядра (6 ч)

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Критическая масса. Ядерный реактор. Атомная электростанция (АЭС). Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. *Дозиметрия.* Коэффициент относительной

биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон.

Тема 2. Элементарные частицы (4 ч)

Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Античастицы. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.

Раздел 7. Элементы астрофизики (5 часов)

Тема 1. Эволюция Вселенной (5 ч)

Структура Вселенной. Расширение Вселенной. *Закон Хаббла*. Основные периоды эволюции Вселенной. Образование галактик. Возникновение звезд. Эволюция звезд различной массы. Синтез тяжелых химических элементов. Химический состав межзвездного вещества. Образование протосолнца и газопылевого диска. Эволюция газопылевого диска. Планетезимали. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов.

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (12 часов)

11 класс (углубленный уровень 198 часов)

Тема 1. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 часа)

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.

Раздел 1. Механика (45 час)

Тема 1. Кинематика материальной точки (16 часов)

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Одномерное движение в поле силы тяжести при наличии начальной скорости. *Баллистическое движение в атмосфере*. Кинематика периодического движения. Колебательное движение материальной точки. Движение точки по окружности.

Лабораторные работы

1. Измерение ускорения свободного падения
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально

Исследовательские и проектные работы

1. Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками.
2. Измерение средней скорости методом фотографирования.

Тема 2. Динамика материальной точки (8 часов)

Принцип относительности Галилея. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Исследовательские и проектные работы

1. Конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением

Тема 3. Законы сохранения (9 часов)

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Закон изменения и сохранения энергии. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Виды столкновений. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновение.

Исследовательские и проектные работы

1. Определение энергии и импульса по тормозному пути.
2. Исследование центрального удара.
3. Исследование качения цилиндра по наклонной плоскости.

Тема 4. Динамика периодического движения (3 часа).

Движение тел в гравитационном поле. Динамика свободных колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс.

Лабораторные работы

1. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

Тема 5. Статика (5 часов)

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела для поступательного и вращательного движения. Момент силы. Центр тяжести системы материальных точек. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Тема 6. Релятивистская механика (2 часа)

Постулаты СТО. Относительность и замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.

Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (35 часов).

Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (12 часов)

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Молекулярная структура вещества. Распределение молекул идеального газа в пространстве и по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Лабораторные работы

1. Изучение изотермического процесса в газе.

Исследовательские и проектные работы

1. Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена).
2. Наблюдение и изучение процесса диффузии в жидкостях и газах по фотографиям.

Тема 2. Термодинамика (6 часов)

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики*. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Исследовательские и проектные работы

1. Моделирование тепловой машины

Тема 3. Жидкость и пар (6 часов)

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение. Капиллярность.*

Лабораторные работы

1. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением.

Тема 4. Твердое тело (7 часов)

Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.

Тема 5. Механические волны. Акустика. (4 часа)

Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Свойства звука. Эффект Доплера.

Раздел 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА (12 часов)

Тема 1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (6 часов)

Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Тема 2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (6 часов).

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Соединения конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Лабораторные работы

1. Измерение емкости конденсатора

Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (31 час)

Тема 1. Постоянный электрический ток (10 часов)

Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента. Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица электродвижущей силы. Закон Ома для однородного проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары. Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Смешанное соединение проводников. Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с переключателями. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уитстона. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Закон Джоуля—Ленца. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потеря мощности в подводящих проводах. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов.

Лабораторные работы

1. Исследование смешанного соединения проводников
2. Изучение закона Ома для полной цепи

Исследовательские и проектные работы

1. Исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности

Тема 2. Магнитное поле (5 часов)

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток (поток магнитной индукции). Единица магнитного потока. Энергия магнитного поля тока. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Доменная структура. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри.

Исследовательские и проектные работы

1. Использование ферромагнетизма в технических устройствах
2. Исследование ферромагнитной жидкости

Тема 3. Электромагнетизм (4 часа)

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея—Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. Элементарная теория трансформатора. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

Исследовательские и проектные работы

1. Конструирование электродвигателя
2. Конструирование трансформатора

Тема 4. Цепи переменного тока (12 часов)

Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний. Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка конденсатора. Время релаксации R—C-цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике. Собственная проводимость полупроводников. Механизмы

собственной проводимости — электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n- и p-типа. p—n-Переход. Образование двойного электрического слоя в p—n-переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика p—n-перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. n—p—n- и p—n—p-транзисторы. Усилитель на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе.

Раздел 5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (26 часов)

Тема 1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (3 часа)

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.

Исследовательские и проектные работы

1. Сборка простейшего радиоприемника

Тема 2. Геометрическая оптика (13 ч)

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия. Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы. Призма полного внутреннего отражения. Геометрические характеристики линз. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскость линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Основные лучи для собирающей линзы: характерные и параллельные. Фокальная плоскость линзы. Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе. Вывод формулы тонкой линзы для двух случаев: предмет находится за фокусом линзы ($d > F$), предмет находится между линзой и фокусом ($d < F$). Характеристики изображений в собирающих линзах. Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе. Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$. Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы. Строение глаза. Разрешающая способность и минимальный угол зрения глаза. Аккомодация. Дальняя и ближняя точки. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения

и их коррекция. Астигматизм. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.

Лабораторные работы

1. Измерение показателя преломления стекла

Исследовательские и проектные работы

1. Конструирование модели телескопа или микроскопа
2. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз

Тема 3. Волновая оптика (4 ч)

Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников. Интерференция света. Дифракция света. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Лабораторные работы

1. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Тема 4. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (6 часов).

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Электрический пробой газа при высоком давлении. Электрический пробой разреженного газа. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.

Раздел 6. ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (5 ч)

Тема 1. Физика атомного ядра (3 ч)

Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные серии. Искусственная радиоактивность. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.

Лабораторные работы

1. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)

Тема 2. Элементарные частицы (2 ч)

Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Переносчики слабого взаимодействия — виртуальные частицы. Бета-распад с участием промежуточного W — бозона. Закон сохранения барионного заряда. Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц.

Лабораторный практикум (40 часов)

Каждая работа рассчитана на 2 часа

1. Измерение средней и мгновенной скоростей тела при прямолинейном равноускоренном движении.
2. Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении.
3. Измерение ускорения тела при действии сил упругости и трения
4. Измерение работы сил тяжести, упругости, трения скольжения.
5. Измерение периода колебаний тела на пружине .
6. Нахождение центра тяжести плоских пластин.
7. Изучение равновесия тела при действии нескольких сил.
8. Изучение изобарного процесса в газе.
9. Измерение изменения внутренней энергии тела при совершении работы.
10. Измерение модуля упругости резины.
11. Расширение пределов измерения амперметра.
12. Расширение пределов измерения вольтметра.
13. Определение электрохимического эквивалента меди.
14. Исследование электрических свойств полупроводников.
15. Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа.
16. Измерение индуктивного сопротивления катушки.
17. Измерение емкостного сопротивления конденсатора.
18. Изучение резонанса в последовательном R—L—C-контуре.
19. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.

20. Наблюдение дифракции Френеля.

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ 5 часов

Раздел III. Тематическое планирование

№	Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы	формируемые ууд	Предметные результаты		Реализации воспитательного потенциала урока (виды и формы деятельности)
			обучающийся научится	обучающийся получит возможность научиться	
10 класс (136 часов)					
3	Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (3 часа).	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; 	<ul style="list-style-type: none"> – давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие; – называть: базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия; — делать выводы о границах 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - беседа о важности изучения физики для жизнедеятельности человека

		<ul style="list-style-type: none"> – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; 	<p>применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; 	<p><i>основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри 	<ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании. 		
--	--	---	--	--	--

		<p>образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 			
<p>Раздел 1. Механика (34 часа)</p>					
2	<p>Кинематика материальной точки (9 часов)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; 	<ul style="list-style-type: none"> - давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета и система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ

		<p>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый</p>	<p>равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания;</p> <p>– использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения и колебаний, и демонстрировать взаимосвязь между ними;</p> <p>— называть основные положения кинематики;</p> <p>— описывать демонстрационные опыты Бойля, воспроизводить опыты Галилея для изучения явления свободного падения тел, описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения;</p>	<p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <p>– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</p> <p>– 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.</p>	<p>- беседа о важности изучения физики для жизнедеятельности человека</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация проектной работы индивидуальной и в группах</p> <p>–</p>
--	--	---	--	---	--

		<p>информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> — делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, 		
--	--	--	--	--	--

		<p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> – учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач. 		
3	<p>Динамика материальной точки (12 часов)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие 	<p>Выпускник на базовом уровне научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать определения понятий: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения; — формулировать законы Ньютона, принцип 	<p>Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы индивидуальной и в группах

		<p>нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и 	<p>суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука;</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции); эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; – делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла; – прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах; . – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; 	<p><i>особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или</i> – <i>формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i> 	<p>- дискуссия о значении гравитации в эволюции Вселенной</p>
--	--	--	---	--	---

		<p>фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны 	<ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	
--	--	---	--	---	--

		<p>других участников и ресурсные ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием 	<p>характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия 		
--	--	--	--	--	--

		адекватных (устных и письменных) языковых средств.	задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; – учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач.		
4	Законы сохранения (7 часов)	Регулятивные – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;	— давать определения понятий: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар; физических величин: импульс тела, работа силы, мощность, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия; — формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ	– <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах – интеллектуальная игра «Реактивное движение»

		<p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их</p>	<p>их применимости; — делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики;</p> <p>– использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;</p> <p>– использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p>– решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</p>	<p><i>научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>– <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p> <p>– <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i></p> <p>– <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i></p> <p>– <i>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.</i></p>	
--	--	--	---	---	--

		<p>как ресурс собственного развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и 	<ul style="list-style-type: none"> – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; – учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; – использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач. 		
--	--	---	---	--	--

		письменных) языковых средств.			
5	Динамика периодического движения (4 часа)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, 	<ul style="list-style-type: none"> – давать определения понятий: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс; физических величин: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний; – применять приобретенные знания о явлении резонанса для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни; – делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях – демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – устанавливать взаимосвязь естественно- 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - беседа о значении механики в профессии строителя

		<p>осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. 	<p>научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 	<ul style="list-style-type: none"> – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки. 	
--	--	---	--	--	--

		<p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 			
6	Релятивистская механика (2 часа)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для 	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, энергия покоя тела; — формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них; — описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; — делать вывод, что скорость света — 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – дискуссия «Черные дыры»

		<p>достижения поставленной цели;</p> <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и 	<p>максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> — оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц; — объяснять условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>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.</i> 	
--	--	---	---	---	--

		письменных) языковых средств.			
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (19 часов)					
7	Молекулярная структура вещества (2 ч)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p>	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, ионизация, плазма; — называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества; — классифицировать агрегатные состояния вещества; — характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько</i> 	–

		<ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>физические модели для их описания и объяснения;</p>	<p><i>физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>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.</i> 	
8	<p>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (7 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; 	<p>— давать определения понятий: микроскопические и макроскопические параметры; стационарное равновесное состояние газа, температура идеального газа,</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> 	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p>

		<p>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый</p>	<p>абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;</p> <p>— воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона—Менделеева, закон Бойля— Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля;</p> <p>— формулировать условия идеальности газа, а также описывать явление ионизации;</p> <p>— использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров; — описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением,</p>	<p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <p>– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p>– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p>– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</p>	<p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация исследовательской работы в группах</p>
--	--	---	--	---	--

		<p>информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого 	<p>объемом, массой и температурой;</p> <ul style="list-style-type: none"> — объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории; – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах 	<p>- <i>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.</i></p>	
--	--	--	--	--	--

		<p>переноса средств и способов действия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); 	<p>их роль и место в научном познании;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; 		
--	--	--	--	--	--

		<p>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>– использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p>– решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</p> <p>– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <p>– учитывать границы применения изученных физических моделей при</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>решении физических и межпредметных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 		
9	Термодинамика (6 ч)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие 	<p>— давать определения понятий: теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс; физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, коэффициент полезного действия теплового двигателя;</p> <p>— формулировать первый и второй законы термодинамики;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах - групповой проект «Тепловой двигатель»

		<p>нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и 	<p>— объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;</p> <p>— описывать опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы;</p> <p>— делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;</p> <p>— применять приобретенные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и 	<p><i>полученных теоретических выводов и доказательств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i> – <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i> – <i>объяснять условия применения физических моделей при решении</i> 	<p>– - беседа о значении диффузии в жизнедеятельности человека</p>
--	--	--	--	---	--

		<p>фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны 	<p>исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;</p> <ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: 	<p><i>физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>других участников и ресурсные ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием 	<p>проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); 		
--	--	--	--	--	--

		<p>адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <p>– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</p> <p>– использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач.</p>		
10	<p>Механические волны. Акустика</p> <p>(4 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <p>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно</p>	<p>— давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная механическая волна,</p>	<p>— <i>исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;</i></p>	<p>- организация проектно-исследовательской работы</p>

		<p>определить, что цель достигнута;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы 	<p>поперечная механическая волна, гармоническая волна, длина волны, звуковая волна, высота звука;</p> <p>— описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных механических волн в пружине и в газе, поперечных механических волн — в пружине и шнуре; описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; – объяснять 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. 	<p>организация публичных выступлений</p>
--	--	--	---	--	--

		<p>решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; 	<ul style="list-style-type: none"> – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; – использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 		
--	--	---	---	--	--

		<p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>			
Раздел 3. Электростатика (11 ч)					
11	<p style="text-align: center;">Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (7 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <p>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной целью.</p>	<p>— давать определения понятий: точечный заряд, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, свободные и связанные заряды, поляризация диэлектрика; физических величин: электрический заряд, напряженность электростатического поля, относительная диэлектрическая проницаемость среды, поверхностная плотность заряда; — формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;</p>	<p>– <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i></p> <p>– <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i></p> <p>– <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>– <i>выдвигать гипотезы на основе знания</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация проектной работы в группах</p> <p>– групповой проект «Способы борьбы с электризацией. Электростатическая защита»</p> <p>– - беседа о безопасном использовании электроприборов</p>

		<p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны 	<ul style="list-style-type: none"> – описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора; – применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия 	<p><i>основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i> – <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i> - <i>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.</i> 	
--	--	---	--	--	--

		<p>других участников и ресурсные ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 		
12	<p>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (4 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; 	<p>— давать определения понятий: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, проводники, диэлектрики, полупроводники; физических величин: потенциал</p>	<p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе</p>	–

		<p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>– использовать различные модельно-схематические средства для представления</p>	<p>электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;</p> <p>— описывать явление электростатической индукции;</p> <p>— объяснять зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними;</p> <p>– решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</p> <p>– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на</p>	<p><i>полученных теоретических выводов и доказательств;</i></p> <p><i>– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p><i>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i></p> <p><i>– объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i></p> <p><i>– 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.</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 		
Раздел 4. Электродинамика (21 ч)					
13	Постоянный электрический ток (9 ч)	Регулятивные – самостоятельно определять цели,	— давать определения понятий: электрический ток, постоянный	– <i>понимать и объяснять целостность физической теории,</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности на

		<p>задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. 	<p>электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; — объяснять условия существования электрического тока;</p> <p>— описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра;</p> <p>— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;</p>	<p><i>различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или</i> 	<p>уроках физики, при выполнении лабораторных работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах – групповое исследование «Влияние электронагревательных нагревательных приборов на качественный состав воздуха» – беседа о безопасном использовании электроприборов –
--	--	--	--	---	--

		<p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного 	<ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, 	<p><i>формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i> – <i>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.</i> 	
--	--	---	--	--	--

		<p>суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; 	<p>характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия 		
--	--	--	---	--	--

		<p>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <p>– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</p> <p>- использовать информацию и - применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</p> <p>- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и</p>		
--	--	--	---	--	--

			соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.		
14	Магнитное поле (6 ч)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p>	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция; физических величин: вектор магнитной индукции, вращающий момент, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура; — формулировать правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера; — описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера; — изучать движение заряженных частиц в магнитном поле; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация исследовательской работы в группах – беседа о влиянии магнитного поля Земли на функции жизнедеятельности человека

		<p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <p>– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>– менять и удерживать разные позиции в</p>	<p>– различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p> <p>– проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p>– использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;</p>	<p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</p> <p>– объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</p> <p>- 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.</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; – учитывать границы применения изученных физических моделей при 		
--	--	--	--	--	--

			<p>решении физических и межпредметных задач;</p> <p>- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.</p>		
15	Электромагнетизм (6 ч)	<p>Регулятивные</p> <p>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для</p>	<p>— давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физической величины: коэффициент трансформации;</p> <p>— формулировать закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца;</p> <p>— описывать демонстрационные опыты</p>	<p>– <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i></p> <p>– <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация исследовательской работы в группах</p> <p>– -</p> <p>интеллектуальная игра «Электромагнитная индукция»</p>

		<p>достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и 	<p>Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции;</p> <p>— приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, а также в генераторах переменного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и косвенные изменения 	<ul style="list-style-type: none"> – характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия; – выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; – объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной 	
--	--	--	--	--	--

		<p>фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны 	<p>физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические 	<p><i>задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.</i></p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>других участников и ресурсные ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; 	<p>законы с учетом границ их применимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; – учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; - использовать информацию и применять 		
--	--	---	--	--	--

		<p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;</p> <p>- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.</p>		
Раздел 5. Электромагнитное излучение (21 ч)					
16	<p>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона</p> <p>(5 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <p>– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p>	<p>— давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно поляризованная)</p>	<p>– <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i></p>	<p>– беседа о влиянии радиоволн и СВЧ-диапазона на организм человека.</p> <p>– организация публичных выступлений</p>

		<p>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>– искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к</p>	<p>электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</p> <p>— объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты;</p> <p>— описывать механизм давления электромагнитной волны;</p> <p>— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;</p> <p>– использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;</p>	<p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <p>– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p>– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</p> <p>– объяснять принципы работы и характеристики</p>	<p>– - организация работы в парах</p>
--	--	---	---	--	---------------------------------------

		<p>критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); 	<ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); - решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат 	<p><i>изученных машин, приборов и технических устройств;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>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.</i> 	
--	--	--	--	--	--

		- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.			
17	Волновые свойства света (8 ч)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; - выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; - организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для 	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики; — формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; — объяснять качественно явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения; — описывать демонстрационные эксперименты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света; — делать выводы о расположении 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> - <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> - <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> - <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности при выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы индивидуально и в группах -

		<p>достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных 	<p>дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;</p> <ul style="list-style-type: none"> – различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; – проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: 	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей; – объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств; - объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки. 	
--	--	---	---	---	--

		<p>в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p>	<p>проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); 		
--	--	---	---	--	--

		<p>– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>– решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <p>– учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</p> <p>- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;</p> <p>- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.</p>		
18	<p>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (8 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, 	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: фотоэффект, работа выхода, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, энергия ионизации, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, инверсная населенность энергетических уровней, метастабильное состояние; — называть основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка; — формулировать законы фотоэффекта, постулаты Бора; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - беседа о правилах поведения и технике безопасности при выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы индивидуально и в группах - беседа о вкладе российских ученых в развитие лазерной техники. –

		<p>оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства 	<ul style="list-style-type: none"> — оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; — описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; — сравнивать излучение лазера с излучением других источников света; – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; – устанавливать взаимосвязь естественно- 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i> – <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i> - <i>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.</i> 	
--	--	--	--	--	--

		<p>для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. 	<p>научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; – проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; – проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную 		
--	--	---	---	--	--

		<p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; – развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять 		
--	--	---	--	--	--

			<p>физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> – учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; - использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни. 		
Раздел 6. Физика высоких энергий (10 ч)					
19	Физика атомного ядра (6 ч)	Регулятивные – самостоятельно определять цели, задавать параметры и	— давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность,	– <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности при

		<p>критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <ul style="list-style-type: none"> – ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; – выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – критически оценивать и интерпретировать 	<p>альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения;</p> <ul style="list-style-type: none"> — объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС; — прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении УТС; – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в 	<p><i>применимости и место в ряду других физических теорий;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> – <i>решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;</i> – <i>объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</i> – <i>объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний,</i> 	<p>выполнении лабораторных работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация работы в паре и группах - организация проектной работы индивидуально и в группах - беседа о вкладе российских ученых в развитие ядерной энергетики. – <i>Круглый стол «Ядерная безопасность»</i>
--	--	--	---	--	--

		<p>информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; – выстраивать индивидуальную образовательную 	<p>практической деятельности людей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; – использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; – решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя 	<p><i>так и при помощи методов оценки.</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; – при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и 	<p>модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат; - использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для 		
--	--	--	---	--	--

		<p>комбинированного взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 	<p>принятия решений в повседневной жизни.</p>		
20	<p>Элементарные частицы (4 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; – организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, 	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, переносчик взаимодействия, барионный заряд; — формулировать закон сохранения барионного заряда; – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> – <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – интеллектуальная игра «В мире элементарных частиц»

		<p>осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <ul style="list-style-type: none">– находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none">– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;– развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с			
--	--	--	--	--	--

		использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.			
Раздел 7. Элементы астрофизики (5 часов)					
21	Эволюция Вселенной (5 ч)	<p>Регулятивные</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; - выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; - организовывать эффективный поиск 	<ul style="list-style-type: none"> — давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра; — интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик; — классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва; — объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы; — с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</i> - <i>владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - организация работы в паре и группах - организация проектной работы индивидуально и в группах - беседа о значении эволюции Вселенной

		<p>ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. <p>Познавательные</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; – находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к 	<p>эволюции Вселенной в будущем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; – использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; 		
--	--	--	---	--	--

		<p>критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <ul style="list-style-type: none">– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. <p>Коммуникативные</p> <ul style="list-style-type: none">- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из			
--	--	---	--	--	--

		<p>соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств. 			
Обобщающее повторение – 12 часов					
11 класс (198 часов)					
22	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 часа)	<p>Регулятивные</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе</p>	<p>— использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> 	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p> <p>- беседа о важности изучения физики для жизнедеятельности человека и выбора будущей профессии</p>

		<p>время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>находить и приводить критические аргументы в отношении</p>	<p>физикой и другими естественными науками;</p> <p>– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p>– понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</p> <p>— интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников</p>		
--	--	---	---	--	--

		<p>действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию сверстниками и взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>			
Раздел 1. Механика (45 часов)					
23	Кинематика материальной точки (16 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения</p>	<p>—описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально; — использовать для описания механического движения</p>	<p>– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p> <p>- беседа о важности изучения физики для</p>

		<p>поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>сопоставлять полученный результат</p>	<p>кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;</p> <p>— делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории;</p> <p>— разьяснять основные положения кинематики;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p> <p>– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную</p>	<p>– описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</p> <p>– решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p>– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>	<p>жизнедеятельности человека</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- беседа о роли кинематики в специальности «Баллистика и гидроаэродинамика»</p>
--	--	---	--	---	---

		<p>деятельности с и относительную поставленной заранее погрешности; целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; находить и приводить критические</p>	<p>и относительную погрешности;</p> <p>– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</p> <p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>			
24	<p>Динамика материальной точки (8 часов)</p>	<p>Регулятивные</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p>	<p>— разъяснять предсказательную и объяснительную функции классической механики;</p> <p>— исследовать движение тела по окружности под действием сил тяжести и</p>	<p>– <i>проверить экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p>

		<p>оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых</p>	<p>упругости; явления в неинерциальных системах отсчета;</p> <p>— объяснять принцип действия крутильных весов;</p> <p>— применять полученные знания для решения практических задач;</p> <p>— владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <p>— самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;</p> <p>— самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p>	<p><i>закономерностей и законов;</i></p> <p>— <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i></p> <p>— <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>— <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p> <p>— <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i></p> <p>— <i>усовершенствовать приборы и методы исследования в</i></p>	<p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация проектной работы индивидуальной и в группах</p> <p>- беседа о роли динамики для освоения специальностей инженерного профиля</p>
--	--	---	--	--	---

		<p>для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в</p>	<p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач</p>	<p><i>соответствии с поставленной задачей; – использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	---	--	--	--

		<p>информационных источниках; находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>			
25	Законы сохранения	Регулятивные самостоятельно определять цели,	— описывать эксперимент по проверке закона сохранения	– <i>проверить экспериментальными средствами выдвинутые</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности на

	<p>(9 часов)</p>	<p>задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p>	<p>энергии при действии сил тяжести и упругости; — делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики; — решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; — объяснять 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.</p>	<p><i>гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> — <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> — <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> — <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> — <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-</i></p>	<p>уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах — виртуальная экскурсия в Московский музей космонавтики</p>
--	-------------------------	---	---	--	--

		<p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач;</p> <p>критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей</p> <p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в</p>		<p><i>исследовательской и проектной деятельности;</i></p> <p><i>– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	---	--	---	--

		<p>познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>			
26	Динамика периодического движения (3 часа)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; выбирать путь достижения цели,</p>	<p>— давать определения понятий: апериодическое движение, резонанс; физических величин: статическое смещение; — исследовать возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника от длины нити и ускорения свободного падения;</p>	<p>– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - виртуальная экскурсия в Московский музей космонавтики</p>

		<p>планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>переноса средств и способов действия;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми</p>	<p>— прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью</p> <p>– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;</p> <p>– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.</p>	<p><i>научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p><i>– решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p><i>– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	--	--	--	--

		<p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</p>			
--	--	---	--	--	--

27	Статика (5 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том</p>	<p>— давать определения понятий: поступательное движение, вращательное движение, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс; физических величин: момент силы, плечо силы; — формулировать условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения; — применять полученные знания для нахождения координат центра масс системы тел — решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; — объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</p>	<p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах</p>
----	--------------------------	--	--	---	---

		<p>числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>			
28	Релятивистская механика (2 часа)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной</p>	<p>— давать определения понятий:, собственное время;</p> <p>— формулировать условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц;</p> <p>— объяснять эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных</p>	<p>– <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи</i></p>	– <i>дискуссия «Замедление времени»</i>

		<p>деятельности и жизненных ситуациях; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>инерциальных системах отсчета, одновременность событий; — применять релятивистский закон сложения скоростей для решения практических задач.</p>	<p><i>олимпийского 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</i></p>	
--	--	---	--	--	--

Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (35 час).					
29	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (12 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности и ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p>	<p>— разъяснять основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества; — формулировать условия идеальности газа; — описывать явление ионизации; — объяснять влияние солнечного ветра на атмосферу Земли; — описывать и объяснять эксперимент по изучению изотермического процесса в газе; — объяснять опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; — представлять распределение молекул</p>	<p>– <i>проверить экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> – <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения,</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация исследовательской работы в группах - интеллектуальная игра «Газовые законы»</p>

		<p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию</p>	<p>идеального газа по скоростям; — применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту; — самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; — самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; — решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; — объяснять границы применения изученных физических моделей при</p>	<p><i>связывающие физические величины;</i> <i>— анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> <i>— формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i> <i>— усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i> <i>— использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p> <p>распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая</p>	<p>решении физических и межпредметных задач.</p>		
--	--	--	--	--	--

		личностных оценочных суждений.			
30	Термодинамика (6 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение</p>	<p>— давать определения понятий: число степеней свободы, адиабатный процесс, тепловые; — наблюдать и интерпретировать результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии; — объяснять принцип действия тепловых двигателей; — оценивать КПД различных тепловых двигателей; — формулировать законы термодинамики; — делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом; — применять полученные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и</p>	<p>– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах - дискуссия «Значение тепловых двигателей для автомобиле строения»</p>

		<p>поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей</p> <p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>выстраивать индивидуальную</p>	<p>охраны окружающей среды;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p>	<p>использования частных законов;</p> <p>– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием</p>			
--	--	---	--	--	--

		адекватных (устных и письменных) языковых средств;			
31	Жидкость и пар (6 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p>	<p>— давать определения понятий: пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность; физических величин: критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения;</p> <p>— описывать эксперимент по изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости;</p> <p>— наблюдать и</p>	<p>– <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i></p> <p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>– <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p> <p>- <i>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация проектной работы в группах</p> <p>- беседа о значимости поверхностного натяжения для учета в строительстве</p>

		<p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия;</p>	<p>интерпретировать явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; — строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;</p> <p>— самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>— решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p>	<p><i>результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	--	---	---	--

		развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.			
32	Твердое тело (7 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p>	<p>— давать определения понятий: плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая); физических величин: механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии; — объяснять отличие кристаллических твердых тел от аморфных;</p>	<p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности.</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при проведении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p>

		<p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>— описывать эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; — формулировать закон Гука; — применять полученные знания для решения практических задач</p>		
33.	<p>Механические волны. Акустика. (4 часа)</p>	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; — ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; — выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; — сопоставлять полученный результат деятельности с</p>	<p>— давать определения понятий: поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физических величин: интенсивность звука, уровень интенсивности звука; — исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;</p>	<p>— решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины; — формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности; — использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки</p>	<p>— организация проектно-исследовательской работы — организация публичных выступлений — интеллектуальная игра «Удивительный мир звука»</p>

		<p>поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); развернуто, логично и точно</p>	<p>— объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости</p>	<p><i>результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	--	---	---	--

		излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств			
Раздел 3. Электростатика (12 часов)					
34.	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (6 часов)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p>	<p>— давать определения понятий: электрическое взаимодействие; физической величины: напряженность электростатического поля;</p> <p>— объяснять принцип действия крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков;</p> <p>— устанавливать аналогию между законом Кулона и законом всемирного тяготения;</p> <p>— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений</p>	<p>– <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>– <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация проектной работы в группах</p> <p>– групповой проект «Электростатическая защита самолета»</p> <p>– беседа о безопасном использовании электроприборов</p>

		<p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; - объяснять 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</p>		
35.	<p>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (6 часов)</p>	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p>	<p>— давать определения понятий: свободные и связанные заряды; — наблюдать и интерпретировать явление электростатической индукции; — объяснять принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра;</p>	<p>– <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время,</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики - организация работы в паре и группах – беседа о безопасном использовании электроприборов в технике</p>

		<p> ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью. </p> <p> Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности. </p> <p> Коммуникативные </p>	<p> — описывать эксперимент по измерению емкости конденсатора; — применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений — самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; — самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; — решать практико- ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией. </p>	<p> <i>материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> <i>— решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> <i>— формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно- исследовательской и проектной деятельности;</i> <i>— использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i> </p>	
--	--	--	--	--	--

		<p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>			
Раздел 4. Электродинамика (31 час)					
36.	Постоянный электрический ток (10 часов)	Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и	- давать определения понятий:., изотопический эффект, последовательное и	– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при

		<p>критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p>	<p>параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; — объяснять принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов; — формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; — рассчитывать ЭДС гальванического элемента; — исследовать смешанное сопротивление проводников;</p>	<p><i>исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> — <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> — <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i> — <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> — <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов</i></p>	<p>выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация проектной работы в группах — беседа о безопасном использовании электроприборов в технике - дискуссия «Будущее электроэнергетики»</p>
--	--	--	---	---	---

		<p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p>	<p>— описывать самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;</p> <p>— наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;</p> <p>— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;</p> <p>— исследовать электролиз с помощью законов Фарадея</p> <p>— самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и</p>	<p>и ограниченность использования частных законов;</p> <p>— формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>— усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>— использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик,</p>	<p>относительную погрешности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; – решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией; – объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; <p>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.</p>		
--	--	--	--	--	--

		исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;			
37.	Магнитное поле (5 часов)	Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;	— давать определения понятий: диамагнетика, парамагнетика, ферромагнетика, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: магнитная проницаемость среды; — описывать поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; — определять направление вектора магнитной индукции и	– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i> – <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i> – <i>решать экспериментальные, качественные</i>	- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах

		<p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми</p>	<p>силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;</p> <p>— объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;</p> <p>— исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.</p>	<p><i>количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>– <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p> <p>– <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i></p> <p>– <i>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i></p> <p>– <i>использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	--	--	---	--

		<p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>			
38.	Электромагнетизм (4 часа)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p>	<p>— описывать опыты Генри, явление электромагнитной индукции;</p> <p>— использовать на практике токи замыкания и размыкания;</p> <p>— объяснять принцип действия трансформатора,</p>	<p>– <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p>

		<p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p>	<p>генератора переменного тока; принципы передачи электроэнергии на большие расстояния</p> <p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p>	<p><i>олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p><i>– анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p> <p><i>– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i></p> <p><i>– усовершенствовать приборы в соответствии с поставленной задачей;</i></p>	<p>- организация исследовательской работы в группах</p>
--	--	---	---	---	---

		<p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>			
39.	Цепи переменного тока (12 ч)	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>оценивать ресурсы, в том числе время и другие</p>	<p>— давать определения понятий:</p> <p>магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, р—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение</p>	<p>– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p> <p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>– <i>анализировать границы применимости физических законов,</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация исследовательской работы в группах</p>

		<p>нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в</p>	<p>силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;</p> <p>— описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;</p> <p>— использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;</p> <p>— объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и</p>	<p><i>понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p>	
--	--	---	--	--	--

		<p>виртуального и комбинированного взаимодействия; развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>			
Раздел 5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (26 часов)					
40.	<p>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ- диапазона (3 часа)</p>	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p>	<p>— давать определения понятий: амплитудная и частотная модуляция; — объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы; — классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; — описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника - решать практико- ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на</p>	<p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно- исследовательской и проектной деятельности;</i> – <i>усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики - организация работы в паре и группах</p>

		<p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией</p>		
41.	<p>Геометрическая оптика</p> <p>(13 ч)</p>	<p>Регулятивные</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым</p>	<p>— давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и</p>	<p>– <i>проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при</p>

		<p>можно определить, что цель достигнута; оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</p> <p>оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p>выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы</p>	<p>действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;</p> <p>— наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии;</p> <p>— описывать опыт по измерению показателя преломления стекла; —</p>	<p><i>знания основополагающих физических закономерностей и законов;</i></p> <p>— <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i></p> <p>— <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>— <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>— <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность</i></p>	<p>выполнении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация исследовательской работы в группах</p> <p>— беседа о важности сохранения зрения</p>
--	--	---	---	--	--

		<p>решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности</p>	<p>строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах; — определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; — анализировать человеческий глаз как оптическую систему; — корректировать с помощью очков дефекты зрения; — объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; — применять полученные знания для решения практических задач.</p> <p>— владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных</p>	<p><i>использования частных законов;</i></p> <p><i>— формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</i></p> <p><i>— усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</i></p> <p><i>— использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</i></p>	
--	--	---	---	--	--

		<p>взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</p>	<p>теоретических выводов и доказательств;</p> <p>– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;</p> <p>– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</p> <p>– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;</p>		
42.	Волновая оптика (4 ч)	<p>Регулятивные</p> <p>самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>выбирать путь достижения цели,</p>	<p>— давать определения понятий: дифракция, зона Френеля;</p> <p>физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разр</p>	<p>– <i>описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</i></p> <p>– <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ</p> <p>- организация работы в паре и группах</p>

		<p>планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p> <p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</p> <p>использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в</p>	<p>ежающая способность дифракционной решетки;</p> <p>— наблюдать и интерпретировать (описывать) результаты демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;</p> <p>— формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;</p> <p>— описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;</p> <p>— объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве; — делать выводы о расположении</p>	<p><i>научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</i></p> <p>— <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i></p> <p>— <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i></p>	<p>- организация исследовательской работы в группах</p>
--	--	--	---	--	---

		<p>познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные</p> <p>осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p> <p>при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и</p>	<p>дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;</p> <p>— выбирать способ получения когерентных источников;</p> <p>— различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.</p>		
--	--	---	---	--	--

		письменных) языковых средств;			
43.	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (6 часов).	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; менять и удерживать разные</p>	<p>— давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации; — разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода; — формулировать законы теплового излучения Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; — объяснять принцип действия лазера; — сравнивать излучение лазера с излучением других источников света; — решать практико-ориентированные</p>	<p>– <i>решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</i> – <i>анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</i> – <i>формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности.</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики, при выполнении лабораторных работ - организация работы в паре и группах - организация исследовательской работы в группах – круглый стол «Квантовая революция»</p>

		<p>позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	<p>качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией.</p>		
Раздел 6. Физика высоких энергий (5 ч)					
44.	<p>Физика атомного ядра</p> <p>(3 ч)</p>	<p>Регулятивные самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</p> <p>сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные</p>	<p>— давать определения понятий: цепная реакция деления, ядерный реактор; физических величин: коэффициент качества;</p> <p>— объяснять принцип действия ядерного реактора;</p> <p>— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;</p>	<p>– <i>решать качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики</p> <p>- организация работы в паре и группах</p> <p>- организация исследовательской работы в группах</p> <p>- дискуссия о безопасности</p>

		<p>искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</p> <p>менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</p> <p>Коммуникативные осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</p>	<p>— прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС);</p> <p>– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем</p> <p>– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств.</p>		<p>использования ядерных технологий - виртуальный тур от Росатома «Мирный атом»</p>
--	--	---	---	--	---

		<p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>			
45.	<p>Элементарные частицы (2 ч)</p>		<p>— давать определения понятий: лептонный заряд, переносчик взаимодействия, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;</p> <p>— классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;</p> <p>— формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов; — описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;</p> <p>— приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов;</p>	<p>– <i>понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия</i></p>	<p>- беседа о правилах поведения и технике безопасности на уроках физики</p> <p>- настольная игра «Элементарные частицы»</p>

			<p>– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов.</p>		
Лабораторный практикум - 40 часов					
Обобщающее повторение – 5 часов					

Для оценки достижения планируемых результатов для 10 класса используются материалы из приложения к «Рабочая программа по физике (базовый уровень), а для 11 из Сборников контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10-11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль

1. Контрольная работа по теме: "Кинематика материальной точки" см. Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль стр. 4-11
2. Контрольная работа №2 "Динамика материальной точки" см. Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль стр. 12-20
3. Контрольная работа по теме: "Законы сохранения. Статика" см. Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль стр. 20-38
4. Контрольная работа по разделу: "Молекулярная физика" см. Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль стр. 46-70
5. Зачет по теме: "Механические волны. Акустика" стр.70-73
6. Контрольная работа по разделу «Электростатика» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.10 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль стр. 78-95
7. Контрольная работа по теме: «Постоянный электрический ток» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль
8. Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнетизм» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль
9. Контрольная работа по теме: «Цепи переменного тока» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль
10. Контрольная работа по теме: «Геометрическая оптика» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль
11. Контрольная работа по теме: «Волновая оптика. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль
12. Контрольная работа по теме: «Волновая оптика. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества» Сборник контрольных работ к учебнику В.А.Касьянова «Физика. Углубленный уровень.11 класс»/ В.А. Касьянов, Л.П. Мошейко, Е.Э. Ратбиль

