

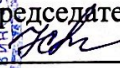
Муниципальное образование Темрюкский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 28 имени кавалера ордена
Красной Звезды Николая Владимировича Заики
муниципального образования Темрюкский район



УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 30.08.2021 года протокол № 1

Председатель педсовета


Н.П. Савалей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике

Уровень образования (класс): среднее общее образование, 10-11 классы
(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с указанием классов)

Количество часов 340

Учитель или группа учителей, разработчиков рабочей программы: Косенко Андрей Валерьевич учитель физики МБОУ СОШ № 28
(Ф.И.О., должность учителя)

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования

с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования по физике и авторской программы О.А. Крысанова Г.Я. Мякишев. (Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы: рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева : учебно-методическое пособие / О.А. Крысанова Г.Я. Мякишев. - М. : Дрофа, 2017.)

Программы воспитания МБОУ СОШ №28, на основании Примерной программы воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 02.06.2020 №2/20

(указать ФГОС, примерную ООП/примерную программу учебного предмета, УМК указать автора, издательство, год издания)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Планируемые личностные результаты.

Гражданское воспитание:

- учащиеся получают начальные представления о правах и обязанностях человека, гражданина, семьянина, товарища;
- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности:

- ценностное отношение к России, своему народу, своему краю, отечественному культурно-историческому наследию, государственной символике, законам Российской Федерации, русскому и родному языку, народным традициям, старшему поколению;
- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков.

Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей:

- воспитание в себе такие качества: как доброта, вежливость, честность, правдивость, дружелюбие, взаимовыручка.
- осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

Эстетическое воспитание:

- учащиеся знакомятся с основными направлениями эстетической культуры. Получают возможность для развития художественных способностей и эстетического вкуса.
- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

- учащиеся научатся проявлять свои интеллектуальные достижения в школе и за её пределами;
- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:

- формирование умений и навыков санитарно - гигиенической культуры, приучаются к здоровому образу жизни.
- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:

- приобщение учащихся к общественной работе, воспитание сознательного отношения к своим обязанностям, формирование трудового образа жизни;
- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

- первоначальный опыт эстетического, эмоционально-нравственного отношения к природе;
- первоначальный опыт участия в природоохранной деятельности в школе, на пришкольном участке, по месту жительства;
- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Планируемые метапредметные результаты.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

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

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

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

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

Планируемые предметные результаты.

10 КЛАСС

Ученик 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.

Ученик 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.

Планируемые результаты освоения

11 КЛАСС

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 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 физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

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

Планируемые метапредметные результаты освоения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

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

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

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

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

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

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, 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.

Планируемые предметные результаты

11 КЛАСС

Выпускник на углубленном уровне научится:

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

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.

1. Содержание учебного предмета.

Физика и естественно-научный метод познания природы.

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

Механика.

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при

движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

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

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

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

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

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

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

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

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

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.

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

Молекулярная физика и термодинамика

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

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

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

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

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

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

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

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

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Электродинамика

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

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

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

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

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

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

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.

Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p — n -переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.

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

Геометрическая оптика. Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Волновые свойства света. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая

способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта.

Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры.

Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

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

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.

3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
22. Сборка и градуировка омметра.
23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
32. Изучение однофазного трансформатора.
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

Перечень лабораторных работ:

10 класс

- Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».
- Лабораторная работа №2 «Изучение второго закона Ньютона».
- Лабораторная работа №3 «Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту».
- Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров».
- Лабораторная работа №5 «Изучение закона сохранения механической энергии».
- Лабораторная работа №6 «Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза».
- Лабораторная работа №7 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».
- Лабораторная работа №8 «Определение процентного содержания влаги в мокром снеге».

Лабораторная работа №9 «Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование)».

Лабораторная работа №10 «Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование)».

Лабораторная работа №11 «Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)».

Лабораторная работа №12 «Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины».

Лабораторная работа №13 «Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел».

Лабораторная работа №14 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости».

Лабораторная работа №15 «Измерение емкости конденсатора баллистическим методом».

Лабораторная работа №16 «Измерение удельного сопротивления проводника».

Лабораторная работа №17 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Лабораторная работа №18 «Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС».

Лабораторная работа №19 «Сборка и градуировка омметра».

Лабораторная работа №20 «Расширение предела измерения вольтметра/амперметра».

11 класс

Лабораторная работа №1 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».

Лабораторная работа №2 «Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов».

Лабораторная работа №3 «Изучение полупроводникового диода».

Лабораторная работа №4 «Изучение процессов выпрямления переменного тока».

Лабораторная работа №5 «Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе».

Лабораторная работа №6 «Изучение цепи переменного тока».

Лабораторная работа №7 «Изучение резонанса в цепи переменного тока».

Лабораторная работа №8 «Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока».

Лабораторная работа №9 «Изучение однофазного трансформатора».

Лабораторная работа №10 «Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки».

Лабораторная работа №11 «Изучение автоколебаний».

Лабораторная работа №12 «Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний».

Лабораторная работа №13 «Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами».

Лабораторная работа №14 «Изучение свойств звуковых волн».

Лабораторная работа №15 «Изучение закона преломления света».

Лабораторная работа №16 «Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа».

Лабораторная работа №17 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы».

Лабораторная работа №18 «Сборка оптических систем».

Лабораторная работа №19 «Исследование интерференции света».

Лабораторная работа №20 «Исследование дифракции света».

Лабораторная работа №21 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».

Лабораторная работа №22 «Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона».

Перечень контрольных работ:

10 класс

Контрольная работа №1 по темам «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение».

Контрольная работа №2 по темам «Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Относительность движения».

Контрольная работа №3 по темам «Динамика материальной точки».

Контрольная работа №4 по темам «Движение тел под действием нескольких сил. Неинерциальные системы отсчета».

Контрольная работа №5 по темам «Законы сохранения».

Контрольная работа №6 по темам «Статика. Закон Паскаля. Закон Архимеда».

Контрольная работа №7 по темам «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул».

Контрольная работа №8 по темам «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа».

Контрольная работа №9 по темам «Основы термодинамики».

Контрольная работа №10 по темам «Электростатика».

Контрольная работа №11 по темам «Постоянный электрический ток».

11 класс

Контрольная работа №1 по темам «Электрический ток в различных средах».

Контрольная работа №2 по темам «Магнитное поле тока».

Контрольная работа №3 по темам «Электромагнитная индукция».

Контрольная работа №4 по темам «Свободные механические колебания».

Контрольная работа №5 по темам «Переменный ток».

Контрольная работа №6 по темам «Механические волны».

Контрольная работа №7 по темам «Электромагнитные волны».

Контрольная работа №8 по темам «Геометрическая оптика».

Контрольная работа №9 по темам «Световые волны».

Контрольная работа №10 по темам «Световые кванты. СТО».

Контрольная работа №11 по темам «Строение атома».

Контрольная работа №12 по темам «Атомное ядро».

3. Тематическое планирование 10 класс

Разделы	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
ВВЕДЕНИЕ.	4	Физика и есте Физика и естественно-научный метод познания природы. ственно-научный метод познания природы.	1	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.	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.	1		
		Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира.	1		
		Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.	1		
МЕХАНИКА.	64	Основные понятия кинематики.	1	— экспериментально исследовать различные виды движения; — классифицировать виды, уравнения движения; — моделировать различные виды движения (на-пример, на уровне аналитического описания и экспериментальной проверки своего движения в течение определенного промежутка времени): — приобретать опыт письменной коммуникации (например, при написании эссе «Моя система отсчета»); — оценивать значения различных параметров (например, свою среднюю скорость, развиваемую в течение дня:	Эстетическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.
		Скорость. Равномерное прямолинейное движение.	1		
		Средняя скорость при неравномерном движении.	1		
		Решение задач по теме: «Равномерное движение».	1		
		Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.	1		
		Аналитическое описание равноускоренного прямолинейного движения.	1		
		Графическое представление механического движения.	1		
		Равномерное движение точки по окружности.	1		
		Решение задач по теме: «Равноускоренное движение».	1		
		Контрольная работа № 1 по теме: «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение».	1		
		Анализ контрольной работы. Свободное падение.	1		
		Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1		
		Решение задач по теме: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту».	1		
		Решение задач по теме: «Движение тела, брошенного горизонтально».	1		
Относительность механического	1				

	движения.		равномерность/неравно-
	Преобразования Галилея и их следствия.	1	мерность
	Решение задач по теме: «Относительность движения».	1	появления сообщений в
	Контрольная работа № 2 по теме: «Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Относительность движения».	1	Интернете);
	Анализ контрольной работы. Основное утверждение механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.	1	— использовать различные источники информации (например, при определении значения и происхождения терминов «вектор» и «скаляр»);
	Сила. Связь между силой и ускорением.	1	— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при подготовке ответа на вопрос: «Каким образом составляется расписание движения различных транспортных средств? Кто этим занимается? Где осуществляют подготовку таких специалистов»);
	Второй закон Ньютона. Масса.	1	— измерять массу тела;
	Третий закон Ньютона. Решение задач на применение законов Ньютона.	1	— измерять силы взаимодействия тел;
	Решение задач по теме: «Второй закон Ньютона».	1	— различать принципы измерения различных физических величин;
	Понятие о системе единиц. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике.	1	— вычислять значение сил по известным значениям масс.
	Решение задач по теме: «Взаимодействие тел».	1	взаимодействующих тел и их ускорений (а также уметь решать и обратную задачу);
	Принцип относительности в механике.	1	— проверять экспериментально результаты теоретических расчетов сил, ускорений, масс;
	Решение задач по теме: «Законы Ньютона».	1	— умение выделять аналогии (например, между фразами: «Цель оправдывает средства» и «Все в этом мире относительно»);
	Контрольная работа № 3 по теме: «Динамика материальной точки».	1	— работать с различной информацией (например, подготовка видеокolleкции «Неинерциальные системы отсчета», докладов);
	Анализ контрольной работы. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс.	1	— теоретически моделировать и проверять экспериментально модель (например, доказать существование инерциальных систем отсчета);
	Решение задач по теме: «Закон всемирного тяготения».	1	— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание,
	Первая космическая скорость.	1	
	Решение задач по теме: «Первая космическая скорость».	1	
	Вес тела. Невесомость и перегрузки.	1	
	Деформация и сила упругости. Закон Гука.	1	
	Решение задач по теме: «Закон Гука».	1	
	Сила трения. Природа силы трения.	1	
	Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде.	1	
	Решение задач по теме: «Сила трения».	1	
	Неинерциальные системы отсчёта, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.	1	
	Вращающиеся системы отсчёта. Центробежная сила.	1	
	Решение задач по теме: «Центробежная сила».	1	
	Контрольная работа № 4 по теме: «Движение тел под действием нескольких сил. Неинерциальные системы отсчета».	1	
	Анализ контрольной работы. Импульс. Закон сохранения импульса.	1	
	Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства.	1	
	Решение задач по теме: «Закон сохранения импульса».	1	
	Работа силы. Мощность.	1	
	Решение задач по теме: «Работа силы. Мощность».	1	
	Механическая энергия: потенциальная, кинетическая.	1	
	Решение задач по теме: «Механическая работа, мощность, энергия».	1	
	Закон сохранения энергии в механике.	1	
	Решение задач по теме: «Закон сохранения энергии».	1	
	Контрольная работа № 5 по теме:	1	

		«Законы сохранения».			
		Анализ контрольной работы. Абсолютно твёрдое тело и виды его движения. Центр масс.	1		<p>применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</p> <p>— применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел;</p> <p>— осознавать и развивать определенные личностные качества и способности с целью будущего профессионального самоопределения (например, при изучении, исследовании профессий людей.</p> <p>работающих в Центре управления полетами (ЦУП)):</p> <p>— систематизировать информацию в предметном и межпредметном контекстах (например, при подготовке презентации «Сколько сил существует в природе?»):</p> <p>— моделировать (например, при выяснении условий применения закона всемирного тяготения для описания взаимодействия между людьми):</p> <p>— формулировать задачи и средства их решения (например, при выполнении проекта «Как «приземлить» какой-либо объект на астероид?»):</p> <p>— выстраивать письменную коммуникацию (например, при написании критической статьи «Вес или масса»);</p> <p>— систематизировать информацию в предметном и метапредметном контекстах (например, при выявлении общего в механизмах возникновения трения в физике и человеческих взаимоотношениях):</p> <p>— Различать неинерциальные системы отсчета:</p> <p>— объяснять природу сил инерции:</p> <p>— пользоваться цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, при подготовке видеорепортажа «Неинерциальные системы отсчета в моей жизни»);</p> <p>— обобщать и</p>
		Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.	1		
		Закон сохранения момента импульса.	1		
		Решение задач по теме: «Вращательное движение».	1		
		Условия равновесия твёрдого тела. Центр тяжести. Виды равновесия.	1		
		Решение задач по теме: «Условия равновесия твёрдого тела».	1		
		Момент силы.	1		
		Решение задач по теме: «Момент силы».	1		
		Виды деформаций твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Пластичность и хрупкость.	1		
		Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	1		
		Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнения Бернулли. Подъёмная сила крыла самолёта.	1		
			1		
		Контрольная работа № 6 по теме: «Статика. Закон Паскаля. Закон Архимеда».			

			<p>систематизировать информацию (например, при подготовке доклада «Силы инерции: техника и природа»):</p> <ul style="list-style-type: none"> — измерять и вычислять импульс тела; — применять закон сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействии; — измерять и вычислять работу сил и изменение кинетической энергии тела; — вычислять потенциальную энергию тел в гравитационном поле; — определять потенциальную энергию упругодеформированного тела: — применять закон сохранения механической энергии для замкнутой системы взаимодействующих тел: — анализировать баланс энергий в системе тел, между которыми действует сила трения: — обобщать и систематизировать информацию по теме (например, при подготовке схемы «Закон сохранения импульса»): — оценивать достижения России и других стран (например, при подготовке доклада «Освоение космического пространства: успехи, неудачи, прогнозы» (в виде ретроспективного сравнительного анализа России и западных стран)); — выстраивать устную и письменную коммуникации (например, при написании и презентации эссе «Энергия: есть, чтобы жить, или жить, чтобы есть»): <p>Применять закон сохранения момента импульса:</p> <ul style="list-style-type: none"> — доказывать, опираясь на эксперимент/теорию (например, при доказательстве модельных представлений об абсолютно твердом теле): — Систематизировать информацию (например, при подготовке доклада «Равновесие в живой и неживой природе»). — применять физические принципы в предметном, 	
--	--	--	--	--

				<p>межпредметном и метапредметном контекстах (например, при аргументации применимости принципа минимума потенциальной энергии при описании поведения людей, при подготовке фотоальбома «Равновесие в моей жизни»);</p> <p>— Выделять особенности твердых тел, жидкостей и газов;</p> <p>— оперировать физическими величинами в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при описании процесса проектирования различных архитектурных сооружений жизнедеятельности человека);</p> <p>— выявлять взаимосвязи между научными открытиями, развитием технологией и людьми, участвующими в этих процессах (например, при подготовке доклада «Развитие авиации в России и за рубежом: ученые. Конструкторы, технологии»);</p> <p>— Измерять ускорение свободного падения с помощью математического маятника;</p> <p>— исследовать проявления второго закона Ньютона:</p> <p>— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.), оценивать достоверность данных, физическом эксперименте.</p>	
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.	12	Анализ контрольной работы. Свободное падение тел.	1	<p>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</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</p>	Гражданское воспитание, патриотическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.
		Свободное падение тел. Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».	1		
		Законы Ньютона.	1		
		Законы Ньютона. Лабораторная работа № 2 «Изучение второго закона Ньютона».	1		
		Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1		
		Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Лабораторная работа № 3 «Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту».	1		
		Импульс тела. Закон сохранения импульса.	1		
		Импульс тела. Закон сохранения импульса. Лабораторная работа № 4 «Изучение	1		

		закон сохранения импульса при соударении стальных шаров».		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.	
		Энергия. Закон сохранения энергии.	1		
		Энергия. Закон сохранения энергии. Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения механической энергии».	1		
		КПД механизмов.	1		
		КПД механизмов. Лабораторная работа № 6 «Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза».	1		
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА.	34	Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений.	1	— Демонстрировать понимание механической картины мира (например, при подготовке обобщающей и систематизирующей таблицы/схемы/рисунка) «Механистическая картина мира: расцвет и крах»); — выстраивать письменную коммуникацию (например, при написании эссе «Развитие представлений о природе тепловых явлений») — Выполнять эксперименты, обосновывающие молекулярно-кинетическую теорию: — понимать взаимосвязь между строением газообразных, жидких,	Патриотическое воспитание ценности научного познания трудовое и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория.	1		
		Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.	1		
		Решение задач по теме: «Основы МКТ».	1		
		Строение газообразных, жидких и твердых тел.	1		
		Решение задач по теме: «Масса и размеры молекул».	1		
		Контрольная работа № 7 по теме: «Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул».	1		
		Анализ контрольной работы. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы	1		
		Газовые законы. Идеальный газ.	1		
		Решение задач по теме: «Идеальный газ».	1		
Абсолютная температура.	1				

	Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр.	1	<p>твердых тел и физическими параметрами, описывающими данные состояния:</p> <p>— оперировать физическими понятиями/процессами/явлениями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при нахождении в художественной литературе описания броуновского движения, при изучении влияния броуновского движения на работу различных измерительных приборов);</p> <p>применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> <p>— Находить параметры вещества в газообразном состоянии на основании использования уравнения состояния идеального газа;</p> <p>— определять параметры вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости P/T, V/T, P/V;</p> <p>— исследовать экспериментально зависимости P/T, V/T, P/V;</p> <p>— обобщать и систематизировать информацию (например, при подготовке презентаций «Температурные шкалы: вилы, особенности», «Применение газов в технике»);</p> <p>вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и участии в дискуссии «Д. И. Менделеев: химик или физик»);</p> <p>— Решать задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории;</p> <p>— пользоваться различными графическими</p>
	Решение задач по теме: «Уравнение состояния идеального газа».	1	
	Системы с большим числом частиц и законы механики.	1	
	Идеальный газ в молекулярной теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	
	Температура – мера средней кинетической энергии молекул. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа.	1	
	Внутренняя энергия идеального газа.	1	
	Контрольная работа № 8 по теме: «Газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа».	1	
	Анализ контрольной работы. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия.	1	
	Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.	1	
	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.	1	
	Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.	1	
	Контрольная работа № 9 по теме: «Основы термодинамики».	1	
	Анализ контрольной работы. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов	1	
	Влажность воздуха.	1	
	Решение задач по теме: «Влажность воздуха».	1	
	Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения.	1	
	Смачивание. Капиллярные явления.	1	
	Решение задач на расчёт энергии поверхностного слоя, избыточного давления, высоты поднятия жидкости в капиллярах и др.	1	
	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах.	1	
	Объяснение механических свойств твёрдых тел на основе молекулярно-кинетической теории.	1	
	Плавление и отвердевание. Изменение объёма при плавлении и отвердевании. Тройная точка.	1	
	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение.	1	
	Учет и использование теплового расширения тел в технике.	1	

			<p> средствами обработки информации (например, при изображении шкалы скоростей в живой и неживой природе); — оперировать терминами в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, «степень свободы», «функция состояния»); — Измерять количество теплоты в процессах теплопередачи; — рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса с теплопередачей: — рассчитывать количество теплоты, необходимое для осуществления процесса перехода вещества из одной фазы в другую. — рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное/ полученное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики; — рассчитывать работу, совершенную газом/над газом, по графику зависимости p/T), — вычислять работу газа, совершенную при изменении состояния по замкнутому циклу; — рассчитывать КПД тепловой машины: — объяснять принципы действия тепловых/холодильных машин: — обобщать и систематизировать знания (например, при согласовании невозможности создания вечного двигателя с медицинскими исследованиями, направленными на увеличение продолжительности жизни человека); — моделировать (например, нахождение условий, при которых реальные процессы можно считать адиабатными); — проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке аналитического доклада «Тепловые двигатели. окружающая среда. здоровье человека»); — выделять проблемы, задачи на основе системно-информационного </p>	
--	--	--	--	--

			<p>анализа (например, при подготовке презентации «Важнейшая техническая задача, решаемая в настоящее время в России»); — Объяснять процессы взаимоперехода различных фаз: — измерять влажность воздуха; — объяснять, какие физические принципы положены в основу различных устройств (например, подготовить доклад о биоклиматизаторе): — проводить домашние школьные физические исследования (например, при поиске ответа на вопрос: «Можно ли в домашних условиях получить насыщенный пар»): — выстраивать письменную коммуникацию (например, при написании эссе «Как влажность воздуха влияет на жизнедеятельность человека?») — Объяснять процессы, происходящие в поверхностном слое жидкости: — находить аналогии и различия (например, «мениск жидкости» и «мениск в анатомии»): — выстраивать устную коммуникацию (например, при подготовке доклада «Смачивание: значение в промышленности, быту, природе») — Объяснять кристаллическое строение твердого тела; — обобщать и систематизировать информацию о свойствах кристаллов в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при выявлении общего и различного в следующих категориях: полиморфизм кристаллов, полиморфизм в биологии, полиморфизм компьютерных вирусов); — объяснять изменение объема тела при плавлении и отвердевании; — проводить системно-информационный анализ (например, при подготовке доклада</p>	
--	--	--	---	--

			<p>«Дислокации: кристаллография. география. военное дело. медицина»): — анализировать влияние процессов плавления льда и кристаллизации воды на окружающую среду;</p> <p>— оценивать вклад российских ученых в развитие физической науки (например, при подготовке доклада «Перспективные направления и исследования структуры твердого тела (на материале отечественных и зарубежных источников);</p> <p>— Объяснять механизмы теплового линейного и объемного расширения тел;</p> <p>— доказывать экспериментально зависимость объема твердых тел от температуры;</p> <p>— анализировать влияние явления теплового расширения тел на различные сферы (например, при подготовке доклада «Тепловое расширение тел: учет и использование в технике»);</p> <p>— формулировать цель исследования, выдвигать гипотезы, находить средства доказательства опровержения их (например, при поиске ответа на вопрос: «Свойственно ли человеку тепловое расширение?»)</p> <p>— доказывать выполнение закона Гей-Люссака:</p> <p>— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммный др.);</p> <p>- оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте.</p>	
--	--	--	---	--

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.

8

Уравнение состояния идеального газа. Лабораторная работа № 7 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».	1	<p>понимать и объяснять целостность физической теории,</p> <p>различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</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>характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, - и роль физики в решении этих проблем;</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>
Модель строения жидкости. Лабораторная работа № 8 «Определение процентного содержания влаги в мокром снеге».	1	
Тепловое движение молекул. Лабораторная работа № 9 «Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование)».	1	
Цикл Карно. Лабораторная работа № 10 «Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование)».	1	
Тепловое движение молекул. Лабораторная работа № 11 «Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование)».	1	
Сила упругости. Закон Гука. Лабораторная работа № 12 «Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины».	1	
Температура. Лабораторная работа № 13 «Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел».	1	
Поверхностное натяжение. Лабораторная работа № 14 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости».	1	

Эстетическое воспитание, ценности научного познания, экологическое воспитание.

Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1	<p>— Оперировать информацией знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, представить в виде схемы/рисунка взаимосвязь понятий, имеющих отношение к понятию «электромагнитное поле»);</p> <p>определить событие в истории России, сравнимое с открытием Максвеллом законов электродинамики):</p> <p>— экспериментально доказывать, что электрический заряд определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.</p> <p>— Объяснять механизм электризации тел: использовать цифровую технику при проведении физических экспериментов (например, представить в виде фотоотчета способы электризации тел, апробированные в домашних/школьных условиях):</p> <p>— записывать закон Кулона в векторном виде:</p> <p>— вычислять силы взаимодействия точечных зарядов; вычислять напряженность электростатического поля одного/нескольких точечных электрических зарядов; вычислять потенциал электростатического одного/нескольких точечных электрических зарядов;</p> <p>— измерять разность потенциалов;</p> <p>— измерять энергию электрического поля заряженного конденсатора:</p> <p>— вычислять энергию электрического поля заряженного конденсатора:</p> <p>— соблюдать требования техники безопасности при работе с электрическими приборами; владеть способами оказания первой помощи при травмах, связанных с электрическим лабораторным оборудованием и бытовыми</p>
Электрический заряд и элементарные частицы.	1	
Электризация тел. Закон Кулона. Единицы электрического заряда.	1	
Решение задач по теме: «Закон Кулона».	1	
Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.	1	
Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряжённости электрического поля.	1	
Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара.	1	
Решение задач по теме: «Напряженность».	1	
Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков.	1	
Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.	1	
Энергия взаимодействия точечных зарядов.	1	
Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.	1	
Связь между напряжённостью и разностью потенциалов.	1	
Экспериментальное определение элементарного заряда.	1	
Электрическая ёмкость Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.	1	
Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	1	
Решение задач по теме: «Электрическая ёмкость».	1	
Контрольная работа № 10 по теме: «Электростатика».	1	
Анализ контрольной работы. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сила тока.	1	
Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи.	1	
Решение задач по теме: «Закон Ома для участка цепи».	1	
Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	1	
Решение задач по теме: «Сопротивление проводника».	1	
Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.	1	
Решение задач по теме: «Работа и мощность тока».	1	
Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1	
Решение задач по теме: «Электрические цепи».	1	
Решение задач по теме: «Последовательное и параллельное соединение проводников».	1	
Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Закон Ома для полной цепи.	1	
Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС.	1	
Решение задач по теме: «Закон Ома для полной цепи».	1	
Расчёт сложных электрических цепей. Правила Кирхгофа.	1	
Решение задач по теме: «Расчёт электрических цепей».	1	
Контрольная работа № 11 по теме: «Постоянный электрический ток».	1	

Патриотическое воспитание
эстетическое воспитание,
ценности научного познания,
трудовое воспитание и
профессиональное
самоопределение.

			<p>электрическими устройствами; — генерировать идеи (например, предложите способ(ы). поля как сделать силовые линии электрического поля «видимыми»; — объяснять смысл методологических терминов (например. почему теорема Гаусса является теоремой, а не формулой или законом): — проводить теоретическое исследование(например. «Что связывает термины «тело» и «телесный угол», «стерадиан» и «стереометрия»?»); классифицировать объекты (например, какой(ие) признаки положены в основу классификации диэлектриков на полярные и неполярные. существуют ли другие классификации диэлектриков. построенные на иных признаках); — доказывать факты/утверждения в межпредметном контексте (например. приведите доказательства «объяснительной силы» физических методов исследования в ряде областей биологии в хронологическом аспекте); проводить системно-информационный анализ (например. подготовьте историко-технический обзор «Эволюция технологии производства диэлектрических материалов для конденсаторов». данный обзор должен содержать информацию о том, как развитие технологии производства диэлектрических материалов повлияло на изменение технических характеристик конденсаторов): — организовывать свою деятельность (например. при выполнении проекта «Емкость человека»); — применять знания к решению физических задач (вычислительных. качественных, графических) на уровне оперирования следующими</p>	
--	--	--	--	--

			<p>интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.</p> <p>— Измерять силу тока. напряжение. мощность электрического тока:</p> <p>— измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока:</p> <p>— выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрической цепи:</p> <p>— анализировать цепи постоянного тока. содержащие источник ЭДС:</p> <p>— вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Положительные и отрицательные стороны действий электрического тока»);</p> <p>— проводить физическое исследование (например, докажете экспериментально, что сила тока в проводнике не зависит от его формы);</p> <p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</p> <p>— измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;</p> <p>— исследовать цепь постоянного тока, содержащую источник ЭДС;</p> <p>— представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.);</p> <p>— оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте;</p> <p>— Объяснять механизмы электрической проводимости различных веществ;</p> <p>— аргументировать</p>	
--	--	--	---	--

				<p>границы применимости закона Ома; — оперировать понятиями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, напишите эссе «Эмиссия электронов и денег»); — сравнивать информацию (например, подготовьте сравнительную таблицу «Типы самостоятельного разряда»: - выделите критерии, по которым вы структурируете блоки таблицы); — использовать цифровую технику (например, подготовьте фотоальбом «Самостоятельный и несамостоятельный разряды»); — обобщать информацию/знания (например, представьте в виде таблицы/схемы/рисунка информацию по теме «Виды электронной эмиссии»); — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «От полупроводниковых технологий к нанотехнологиям: один шаг или пропасть»); — выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при подготовке доклада «Кремниевая долина и Сколково: география, интеллектуальный потенциал (люди). технологии»: соберите фото/видеоколлекцию «Компьютерная история в России»);</p>	
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.	8	Анализ контрольной работы. Электрическая емкость. Конденсатор.	1	<p>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</p>	Эстетическое воспитание, ценности научного познания.
		Электрическая емкость. Конденсатор. Лабораторная работа № 15 «Измерение емкости конденсатора баллистическим методом».	1		
		Удельное сопротивление.	1		
		Удельное сопротивление. Лабораторная работа № 16 «Измерение удельного сопротивления проводника».	1		
		Закон Ома для полной цепи. Лабораторная работа № 17 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	1		
		Закон Ома для полной цепи.	1		

		Лабораторная работа № 18 «Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС».		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;	
		Омметр. Лабораторная работа № 19 «Сборка и градуировка омметра».	1		
		Вольтметр. Лабораторная работа № 20 «Расширение предела измерения вольтметра/амперметра».	1	- 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.	
РЕЗЕРВ.	6	Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Кинематика».	1	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	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Динамика».	1		
		Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Законы сохранения».	1		
		Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика».	1		
		Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Электростатика».	1		
		Обобщающе-повторительное занятие по разделу «Законы постоянного тока».	1		

				моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.	
--	--	--	--	--	--

11 класс

Разделы	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся	Основные направления воспитательной деятельности
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.	32	Электрическая проводимость различных веществ.	1	<p>— Описывать аналитически и графически магнитное поле тока;</p> <p>— сопоставлять характеристики электрического и магнитного полей;</p> <p>— доказывать непотенциальность магнитных сил;</p> <p>— измерять индукцию магнитного поля;</p> <p>— вычислять силы, действующие на проводник с током в магнитном поле;</p> <p>— вычислять силы, действующие на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;</p> <p>— объяснять принцип действия электродвигателя;</p> <p>— оперировать информацией/знаниями в предметном и межпредметном контекстах (например, каким образом используются масс-спектрографы в молекулярной биологии (ответ представьте в виде презентации);</p> <p>— вести диалог, выслушивать мнение оппонента.</p> <p>участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Большой адронный коллайдер (БАК): экономический проект, технологический проект, научный проект»);</p> <p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, Синтез, оценка,</p>	<p>Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</p>
		Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома.	1		
		Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.	1		
		Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	1		
		Плазма. Электрический ток в вакууме.	1		
		Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	1		
		Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.	1		
		Электронно-дырочный переход ($p-n$ -переход). Полупроводниковый диод.	1		
		Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.	1		
		Контрольная работа № 1 по теме: «Электрический ток в различных средах».	1		
		Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция.	1		
		Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа.	1		
		Сила Ампера. Закон Ампера.	1		
		Решение задач по теме: "Сила Ампера".	1		
		Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы.	1		
		Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	1		
		Решение задач по теме: "Сила Лоренца".	1		
		Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	1		
		Решение задач по теме: "Магнитные свойства вещества".	1		
		Контрольная работа № 2 по теме: «Магнитное поле тока».	1		
		Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца.	1		
		Закон электромагнитной индукции.	1		
		Решение задач по теме: "Электромагнитная индукция".	1		
		ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	1		
		Решение задач по теме: "Самоиндукция. Индуктивность".	1		
		Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.	1		
Решение задач по теме: "Энергия магнитного поля тока".	1				
Контрольная работа № 3 по теме: «Электромагнитная индукция».	1				
Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств	1				

		веществ.		обобщение, систематизация;
		Классы магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма.	1	— Исследовать явление электромагнитной индукции;
		Основные свойства ферромагнетиков.	1	— объяснять природу явления и закономерности электромагнитной индукции;
		Природа ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.	1	— вычислять энергию магнитного поля;
				— объяснять принцип действия электродвигателя;
				— объяснять принцип действия генератора электрического тока;
				— объяснять методологические категории (например, сопоставьте правило Ленца и принцип Ле Шателье— Брауна: на каких основаниях в физике, химии, биологии утверждениям присваивается «титул» правила, принципа (аргументируйте на конкретных примерах));
				— формулировать лично-значимые цели при изучении физики (например, при написании эссе «Как делают открытия люди (на примере открытия закона электромагнитной индукции)?»);
				— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке доклада «Электромагнитная индукция' от закона до промышленного применения»);
				— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация
				— Объяснять магнитные свойства веществ;
				— находить вещества с определенными магнитными свойствами (например, соберите коллекцию веществ с разными магнитными свойствами ми (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики);
				— оперировать

			<p>информацией/знаниями в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при подготовке доклада «Гистерезис в физике, биологии, социологии и экономике: сущность и проявление»):</p> <ul style="list-style-type: none"> — систематизировать и обобщать информацию/знания (например, изобразите электродинамическую картину мира (возможно использование как компьютерных программ, так и традиционных средств рисования — красок, фломастеров, карандашей и т.п.)); — оценивать вклад отечественных ученых в развитие физической науки (например, отметьте на географической карте страны имена ученых, достижения которых внесли определенный вклад в становление, развитие электродинамики в различные исторические периоды: каков вклад советских, российских ученых в данной области); — владеть приемами устной и письменной коммуникации (например, проведите опрос (на уровне класса, школы, родственников и друзей), выявляющий информированность знание различных физических понятий, законов, явлений из разделов физики «Электричество» и «Магнетизм»: — обработайте результаты опроса с помощью статистических методов и сделайте выводы совместно с учителем физики, родителями и всеми заинтересованными людьми) — Исследовать температурную зависимость сопротивления металлов и полупроводников; — исследовать процесс прохождения электрического тока в растворах электролитов; — исследовать процессы выпрямления переменного 	
--	--	--	--	--

				тока; — исследовать процессы прохождения тока в биполярном транзисторе; — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.); — оценивать достоверность данных, полученных в физическом эксперименте	
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.	8	Зависимость сопротивления проводников от температуры. Лабораторная работа № 1 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников».	1	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;	Ценности научного познания, экологическое воспитание.
		Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.	1		
		Электролиз. Лабораторная работа № 2 «Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов».	1		
		Двухэлектродная электронная лампа — диод.	1		
		Диод. Лабораторная работа № 3 «Изучение полупроводникового диода».	1		
		Переменный ток. Лабораторная работа № 4 «Изучение процессов выпрямления переменного тока».	1		
		Транзистор. Термисторы и фоторезисторы.	1		
		Транзистор. Лабораторная работа № 5 «Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе».	1		

				- 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.	
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.	36	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	1	<p>— Классифицировать колебания: — исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний: — исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины; — вычислять период колебаний математического маятника по известному значению его длины: — вычислять период колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости ПРУЖИНЫ: — оперировать информацией/знаниями в метапредметном контексте (например, при ответе на вопрос: «Какие виды колебаний можно выделить при исследовании функционирования человеческого организма?»); — исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте (например, от каких параметров зависит амплитуда размаха рук человека при ходьбе; постройте график амплитуды температуры воздуха (разность между максимальным и минимальным значениями температуры) за определенный период (сутки, неделя, месяц, год)); — доказывать модельность представлений о гармонических колебаниях: — исследовать влияние различных факторов на резонанс (например, проведите исследование «Влияние сопротивления</p>	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Механические колебания. Уравнение движения математического маятника.	1		
		Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний.	1		
		Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	1		
		Превращение энергии при гармонических колебаниях.	1		
		Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	1		
		Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	1		
		Решение задач по теме: "Свободные механические колебания".	1		
		Контрольная работа № 4 по теме: «Свободные механические колебания».	1		
		Свободные и вынужденные электрические колебания. Колебательный контур.	1		
		Формула Томсона. Переменный электрический ток.	1		
		Действующие значения силы тока и напряжения.	1		
		Резистор в цепи переменного тока.	1		
		Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1		
		Закон Ома для цепи переменного тока.	1		
		Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.	1		
		Решение задач по теме: "Вынужденные колебания. Резонанс".	1		
		Контрольная работа № 5 по теме: «Переменный ток».	1		
		Генератор электрического тока. Трансформатор.	1		
		Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток.	1		
		Соединение потребителей электрической энергии. Трехфазный трансформатор.	1		
		Производство и использование электрической энергии.	1		
		Передача, распределение и эффективное использование электрической энергии.	1		
		Волновые явления. Распространение механических волн.	1		
		Уравнение гармонической бегущей волны. Волны в упругих средах.	1		
Звуковые волны.	1				
Решение задач по теме: "Механические волны".	1				
Контрольная работа № 6 по теме: «Механические волны».	1				
Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле.	1				
Электромагнитные волны.	1				
Свойства электромагнитных волн.	1				

		Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи.	1	<p>в системе на резонанс»): — пользоваться цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, снимите видеофильм «Люди резонируют»); организуите просмотр фильма в классе. школе, дома и обсудите увиденное); — оперировать информацией/знаниями в предметном. межпредметном и метапредметном контекстах (например. подготовьте доклад «Автоколебания в живой и неживой природе»); — применять знания к решению физических задач (вычислительных. качественных. графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез. оценка, обобщение, систематизация; — Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи: — рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока; — оперировать информацией/знаниями в предметном. межпредметном и метапредметном контекстах (например. при написании эссе «Обратная связь в физике, биологии. химии и социологии»); — Объяснять и исследовать принцип действия генератора переменного тока; — объяснять и исследовать принцип действия Трансформатора; — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии. открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссий «Использование механической энергии, внутренней энергии,</p>
		Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник.	1	
		Распространение радиоволн. Радиолокация.	1	
		Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1	
			1	
		Контрольная работа № 7 по теме: «Электромагнитные волны».		

			<p>электрической энергии: преимущества и недостатки».</p> <p>«Эффективность использования электрической энергии: Россия и Европа»);</p> <p>— систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при подготовке доклада «КПД различных электростанций»);</p> <p>— различать колебательные и волновые процессы;</p> <p>— классифицировать звуковые волны;</p> <p>— оценивать длину волны (например, как можно оценить длину волн на море);</p> <p>— оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, при написании эссе «Бегущие волны и бегущие по волнам: вымысел и реальность». «Мысли со скоростью звука...»):</p> <p>— осуществлять понятийный анализ (например, с какой целью в физике вводятся следующие понятия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);</p> <p>— использовать цифровую технику(например. Соберите фотоальбом «Вижу волну» и аудиоальбом «Слышу волну». аудиокolleкцию различных тембров звука, аудиопримеры индустриальной музыки):</p> <p>— организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта по уменьшению воздействия шума на человека);</p> <p>— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при поиске ответа на вопросы: «Что является предметом исследования архитектурной акустики? В каких профессиях требуются знания и умения данной технической дисциплины?»);</p> <p>— объяснять условия возникновения интерференции/дифракции механических волн;</p>	
--	--	--	---	--

				<p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</p> <p>— Объяснять механизм возникновения электромагнитных волн;</p> <p>— исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона:</p> <p>— объяснять механизмы радиопередачи и радиоприема:</p> <p>— изображать схему простейшего радиоприемника:</p> <p>— систематизировать и обобщать информацию!</p> <p>Знания (например, при подготовке докладов «От аналогового до цифрового телевидения». «Движущие силы развития средств связи»);</p>	
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.	12	Переменный ток.	1	<p>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</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>характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые,</p>	Ценности научного познания.
		Цепи переменного тока. Лабораторная работа № 6 «Изучение цепи переменного тока».	1		
		Явление резонанса в цепи переменного тока.	1		
		Резонанс. Лабораторная работа № 7 «Изучение резонанса в цепи переменного тока».	1		
		Коэффициент мощности цепи переменного тока.	1		
		Цепи переменного тока. Лабораторная работа № 8 «Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока».	1		
		Трансформатор. Лабораторная работа № 9 «Изучение однофазного трансформатора».	1		
		Колебательный контур. Лабораторная работа № 10 «Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки».	1		
		Автоколебания. Лабораторная работа № 11 «Изучение автоколебаний».	1		
		Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Лабораторная работа № 12 «Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний».	1		
		Упругие волны. Лабораторная работа № 13 «Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами».	1		
Звуковая волна. Лабораторная работа № 14 «Изучение свойств звуковых волн».	1				

				<p>экологические, - и роль физики в решении этих проблем;</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>	
ОПТИКА.	18	Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1	<p>- Систематизировать и обобщать информацию/знания (например, при подготовке ответов на вопросы: «Какой смысл содержится в названии разделов физики «геометрическая оптика» и «физическая оптика»? Может ли появиться новый раздел физики «биологическая оптика» или «химическая оптика»?»);</p> <p>— применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;</p> <p>— строить изображения предметов, даваемые линзами;</p> <p>— рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета;</p> <p>— рассчитывать оптическую силу линзы;</p> <p>— измерять фокусное расстояние линзы;</p> <p>— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Коррекция зрения: очки или линзы»);</p> <p>— самостоятельно проводить исследование (например, как в домашних условиях проверить законы</p>	<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</p>
		Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало.	1		
		Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света.	1		
		Линза. Построение изображений в линзе.	1		
		Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1		
		Решение задач по теме: "Формула тонкой линзы".	1		
		Оптические приборы и аппараты.	1		
		Контрольная работа № 8 по теме: «Геометрическая оптика».	1		
		Дисперсия света. Интерференция света.	1		
		Дифракция света. Дифракционная решетка.	1		
		Поперечность световых волн. Поляризация света.	1		
		Решение задач по теме: "Волновая оптика".	1		
		Контрольная работа № 9 по теме: «Световые волны».	1		
		Виды излучений и спектров.	1		
		Спектры и спектральные приборы. Виды спектров.	1		
		Спектральный анализ.	1		
Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.	1				
Шкала электромагнитных волн.	1				

			<p>отражения и преломления света); — определять личностно-значимые цели (например, при написании эссе «Моя жизнь: фокус и фокусы»):</p> <ul style="list-style-type: none"> — владеть навыками системно-информационного анализа (например, при написании аналитического обзора «Эволюция оптических приборов»); — применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение. — Наблюдать явления интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света; — организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта «С какой скоростью распространяется сообщение в социальных сетях?»), исследования «Влияние цвета на настроение человека»); — выявлять значение и происхождение слов (например, «интерференция»): — объяснять способы наблюдения интерференционной картины; — доказывать поперечность световых волн; — обладать навыками рефлексивной деятельности (например, при написании эссе «Гений Ньютона: от механики до оптики»): — оперировать информацией/знаниями в предметном и метапредметном контекстах (например, являются ли интерференционная и дифракционная картины видом киноискусства, художественного творчества); — Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто 	
--	--	--	---	--

			<p>выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мнимые теории: «двигатель» науки или заблуждения ученых» (например, на основе теории механического эфира как носителя световых волн):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Объяснять механизм излучения света атомом; — классифицировать виды излучений; — владеть навыками системно-информационного анализа (например, при подготовке докладов/рефератов «Методы исследования излучения различных источников», «Способы получения рентгеновских лучей»): — Уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, При подготовке и проведении дискуссии «Ультрафиолет: за и против»): — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, при создании «линейки» (шкалы) электромагнитных излучений, в которой будет содержаться информация о длинах волн (или частоте колебаний), ученых-исследователях, источниках излучения и их применении (при разработке дизайна «линейки» используйте различные компьютерные программы, аудио- и видеоматериалы и другие информационные ресурсы) — Объяснять постулаты теории относительности; — владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях (например, представьте в виде схемы взаимосвязь между следующими понятиями, «постулат». «аксиома». «теорема»: представьте в 	
--	--	--	--	--

				<p>виде таблицы примеры постулатов. аксиом и теорем из физики. математики, геометрии. биологии, химии, а также из области гуманитарных наук); — систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при написании реферата «Принцип относительности: от Галилея до Эйнштейна», аналитического обзора «От циклотрона до современных ускорителей заряженных частиц»); — наблюдать явления (например, наблюдаете ли вы относительность расстояний, промежутков времени): — объяснять, доказывать на основе знаний о методологии физики как исследовательской науки (например, каким образом осуществляется развитие физической науки. проведите обоснование на основе появления специальной теории относительности; докажите универсальность связи между массой и энергией). — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «А. Эйнштейн: физик-экспериментатор или физик-теоретик»).</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. (4 часа)</p>	<p>4</p>	<p>Принцип относительности. Постулаты теории относительности.</p>	<p>1</p>	<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</p>
		<p>Релятивистская динамика.</p>	<p>1</p>	
		<p>Связь между массой и энергией.</p>	<p>1</p>	
		<p>Решение задач по теме: "Релятивистская динамика".</p>	<p>1</p>	

				<p>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>характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, - и роль физики в решении этих проблем;</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>	
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.	40	Световые кванты. Фотоэффект.	1	<p>— Наблюдать фотоэлектрический эффект;</p> <p>— объяснять законы фотоэффекта;</p> <p>— рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;</p> <p>— определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света:</p> <p>— измерять работу выхода электрона;</p> <p>— выявлять значение и происхождение слов (например, «квант»);</p> <p>— осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог.</p>	<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.</p>
		Решение задач по теме: "Световые кванты".	1		
		Фотоны. Гипотеза де Бройля.	1		
		Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света.	1		
		Решение задач по теме: "Световые кванты".	1		
		Запись и воспроизведение звука в кино.	1		
		Решение задач по теме: "Фотоэффект".	1		
		Контрольная работа № 10 по теме: «Световые кванты. СТО».	1		
		Строение атома. опыты Резерфорда.	1		
		Модель атома водорода по Бору. Постулаты Бора.	1		
		Квантовая механика.	1		
		Корпускулярно-волновой дуализм.	1		
		Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности.	1		
		Квантовые источники света - лазеры.	1		
		Решение задач по теме: "Строение атома".	1		
Контрольная работа № 11 по теме: «Строение атома».	1				
Атомное ядро и элементарные частицы.	1				

	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.		<p>выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Олин в поле не воин или один в поле воин?!» (на примере ученых-исследователей, внесших вклад в открытие фотоэффекта):</p> <p>— владеть навыками самопознания, систематизировать и обобщать информацию, использовать различные информационные ресурсы (например, при написании эссе и подготовке фотовыставки «А. Эйнштейн; нобелевский лауреат и человек»);</p> <p>— пользоваться цифровыми/печатными ресурсами. цифровой техникой и компьютерными программами обработки цифровой информации (например, смонтируйте фильм «От немого кино к цифровому кинематографу»);</p> <p>— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация;</p> <p>— наблюдать линейчатые спектры;</p> <p>— рассчитывать частоту/длину волны испускаемого/поглощаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;</p> <p>— исследовать линейчатый спектр;</p> <p>— объяснять принцип действия лазера;</p> <p>— наблюдать действие лазера;</p> <p>— вычислять длину волны частицы с известным значением импульса;</p> <p>— Наблюдать треки заряженных частиц;</p> <p>— регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера;</p> <p>— рассчитывать энергию</p>
	Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение.	1	
	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.	1	
	Строение атомного ядра. Ядерные силы и энергия связи ядра.	1	
	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	1	
	Цепные реакции. Ядерный реактор.	1	
	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиации.	1	
	Контрольная работа № 12 по теме: «Атомное ядро».	1	
	Элементарные частицы.	1	
	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	1	
	Открытие позитрона. Антчастицы.	1	
	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	1	
	Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий.	1	
	Кварки.	1	
	Взаимодействие кварков.	1	
	Глюоны.	1	

			<p>связи атомных ядер; — определять заряд и массовое число атомного ядра. возникающего в результате радиоактивного распада: — вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде; — определять продукты ядерной реакции; — осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке социальной акции на уровне семьи/школь/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»); — систематизировать и обобщать информацию! Знания в предметном, межпредметном и метапредметном контекстах (например, при написании рассказа о радиоактивности придумайте к нему название, к какому литературному жанру (эпос, лирика, драма) относится ваше произведение при подготовке докладов «Радиоуглеродное датирование: сущность метода, сферы применения», «Получение и применение радиоактивных изотопов»); — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мир без ядерной энергии: миф или реальность»); — определять длину световой волны при помощи дифракционной решетки; — исследовать явление фотоэффекта, измерять работу выхода электронов; — представлять результаты физических измерений в различных формах (таблицы, графики, диаграммы и др.); — оценивать достоверность данных, полученных в эксперименте.</p>	
--	--	--	---	--

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ОПТИКЕ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ.

8

<p>Преломление света. Лабораторная работа № 15 «Изучение закона преломления света».</p>	1	<p>понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</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>характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, - и роль физики в решении этих проблем;</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>Патриотическое воспитание, эстетическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</p>
<p>Показатель преломления среды. Лабораторная работа № 16 «Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа».</p>	1		
<p>Фокусное расстояние. Лабораторная работа № 17 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы».</p>	1		
<p>Оптическая система. Лабораторная работа № 18 «Сборка оптических систем».</p>	1		
<p>Интерференция света. Лабораторная работа № 19 «Исследование интерференции света».</p>	1		
<p>Дифракция света. Лабораторная работа № 20 «Исследование дифракции света».</p>	1		
<p>Дифракционная решетка. Лабораторная работа № 21 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».</p>	1		
<p>Фотоэффект. Лабораторная работа № 22 «Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона».</p>	1		

СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ.	8	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	— Наблюдать звезды, Луну и планеты в телескоп: — наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана; — использовать различные информационные ресурсы для поиска и исследования изображений космических объектов.	Ценности научного познания.
		Видимые движения небесных тел.	1		
		Природа тел Солнечной системы. Законы движения планет.	1		
		Общие характеристики планет. Далекие планеты.	1		
		Планеты земной группы.	1		
		Строение и эволюция звезд. Солнце.	1		
		Галактики. Строение и эволюция Вселенной.	1		
		Обобщение изученного материала по разделу «Строение Вселенной».	1		
ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА. (2 часа)	2	Единая физическая картина мира.	1	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.	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Физика и научно-техническая революция.	1		
РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ.	10	Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Магнитное поле тока".	1	— Объяснять явления на микро-, макро-, мега-уровнях, опираясь на четыре фундаментальных взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое); — систематизировать и обобщать информацию/знания в предметном и метапредметном контекстах; — осознавать ценности научных методов познания в любом виде деятельности, уметь вести диалог. выслушивать мнение оппонента, участвовать в	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание.
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Электромагнитная индукция".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Механические колебания".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Электромагнитные колебания".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Геометрическая оптика".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Волновая оптика".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Световые кванты".	1		
		Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Физика атома".	1		

	Повторение и обобщение изученного материала по разделу "Физика атомного ядра".	1		
	Повторение и обобщение изученного материала. Подведение итогов работы за год.	1	дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Физика — интернациональная наука?!»); выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального самоопределения (например, при заполнении таблицы «Профессии, связанные с физикой»)	

СОГЛАСОВАНО
 Протокол заседания
 методического объединения
 математики, физики и
 информатики СОШ № 28
 от 27.08.2021 года № 1

 подпись заместителя МО Косенко А.В.
 Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО
 Заместитель директора по УВР

 подпись Ф.И.О.
21.08.2021 года