

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОД АРМАВИР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ № 11 имени Вячеслава Владимировича Рассохина

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 31 августа 2020 года протокол № 1
Директор МАОУ лицея № 11
им.В.В.Рассохина

_____ А.М.Абелян

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

Среднее общее образование: 10-11 классы (углубленный уровень)

Количество часов 340 (170/170)

Учитель: Мкртычан Елена Георгиевна

Программа разработана в соответствии и на основе:
приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 №413 " ОБ утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с дополнением и изменениями);

примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной федеральным учебно- методическим объединением по общему образованию(протокол от 28 июля 2016 года №2/16-з); с изменением и дополнением;
УМК учебник Г.Я.Мякишев, , А.З.Синяков. Углубленный уровень.10-11 М.:-Дрофа,2018.

г. Армавир, 2018

I. Пояснительная записка.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно - научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на углубленном уровне. Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на углубленном уровне в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала.

Цели и задачи:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объема используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента); овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- отработка умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникации, сотрудничества, измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности,

обеспечения безопасности жизни и охраны природы;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

- воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям, чувства гордости за российскую физическую науку.

Особенность целеполагания для углублённого уровня состоит в том, чтобы направить активность старшеклассников на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения образования в высших учебных заведениях

соответствующего профиля, а также на освоение объёма знаний, достаточного для продолжения образования и самообразования.

Место предмета в учебном плане школы.

В средней школе физика изучается с 10 по 11 класс. Учебный план МАОУ-лицея №11 по предмету физика составляет 340 учебных часов, в том числе в 10, 11 классах по 170 учебных часов из расчета 5 учебных часов в неделю.

Таблица тематического распределения часов по годам обучения

10 класс		
№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
		Рабочая программа
1.	Физика и естественно - научный метод познания природы	2
2.	Механика	54
3.	Молекулярная физика и термодинамика	50
4.	Электродинамики	46
5.	Лабораторный практикум	8
6.	Повторение	10
	Итого:	170

11класс		
№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
		Рабочая программа
1.	Электродинамики (продолжение)	95
2.	Основы специальной теории относительности	5
3.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	43
4.	Строение Вселенной	9
5.	Лабораторный практикум	8
6.	Повторение	10
	Итого	170

II. Планируемые результаты освоения учебного предмета физики.

1. Личностными результатами обучения физике

- *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 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.
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):*
 - российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
 - уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
 - формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
 - воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:*
 - гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
 - признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность ;
 - мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
 - интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
 - готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

-приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;

-воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе*

-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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

-эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

-готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

- *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.

2. Метапредметные результаты обучения физике в средней школе.

2.1.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.

2.2. 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.

2.3. Коммуникативные универсальные учебные действия

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

3. Предметные результаты обучения физике в средней школе.

10 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;

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;

1. Физика и естественно - научный метод познания природы.

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

2. Механика.

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- использовать метод определения мгновенной скорости при прямолинейном и криволинейном движении, координатный способ описания криволинейного движения тела (материальной точки), принципы относительности и суперпозиции сил, законы Ньютона при решении задач о движении тела под действием нескольких сил и о движении взаимодействующих тел, законы Кеплера и законы Ньютона для вывода закона всемирного тяготения, понятие о силах инерции при записи второго закона Ньютона для поступательного прямолинейного движения тела в неинерциальной системе отсчёта, теореме о кинетической энергии для определения тормозного пути автомобиля, теореме о потенциальной энергии для вывода формулы определения потенциальной энергии тел (материальных точек), взаимодействующих силами тяготения, законы сохранения в механике при решении физических задач, метод аналогии при выводе формулы определения угла поворота при вращательном движении с постоянным угловым ускорением и уравнения равноускоренного движения по окружности, второй закон Ньютона при выводе основного уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела, условия равновесия твёрдого тела при решении задач статики;
- объяснять реактивное движение (на модели ракеты), выбор нулевого уровня потенциальной энергии взаимодействующих тел, возникновение сил упругости в жидких и газообразных телах, зависимость модуля сил сопротивления среды от модуля скорости тела относительно среды, движение тела, брошенного горизонтально, под углом к горизонту, по «мёртвой петле», абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения тел, используя законы сохранения в механике, особенности равноускоренного движения тела по окружности, вращательного движения твёрдого тела, смысл закона сохранения момента импульса, возникновение механического резонанса, автоколебаний;

- анализировать ускорение тела при равноускоренном движении по окружности в любой момент времени, гармонические колебания с помощью геометрической модели колебательного движения, получать уравнения колебаний пружинного и математического маятников, используя понятие производной, уравнение гармонической волны, распространяющейся в положительном направлении оси X . По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:
- раскрывать структурные элементы механики как физической теории, понимать границы применимости физических законов, изучаемых в механике;
- используя научный метод познания и методологические принципы, планировать и выполнять: моделирование равноускоренного прямолинейного движения тела, экспериментальные исследования движения тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту, равномерного движения тела по окружности, пружинного и математического маятников, центра тяжести плоских фигур; работы физического практикума по механике; анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- обсуждать идеи К. Э. Циолковского, научные достижения С. П. Королёва, исторические этапы развития отечественной космонавтики;
- определять момент инерции твёрдого тела относительно данной оси, приводить формулы для определения моментов инерции некоторых тел;
- записывать выражения для кинетической энергии вращающегося твёрдого тела, кинетической энергии плоского движения твёрдого тела;
- описывать волновые процессы с помощью физической модели уединённого волнового «всплеска», схему простейшей автоколебательной системы — часов с анкерным ходом;
- решать физические задачи по кинематике, динамике, законам сохранения в механике, вращательному движению твёрдого тела, статике, механическим колебаниям и волнам повышенной сложности: выбирать физическую модель, выстраивать логические цепочки рассуждений для объяснения предложенного в задаче процесса (явления) и (или) предсказания его результатов, оценивать реалистичность полученного ответа и корректировать свои рассуждения с учётом этой оценки.

3. Молекулярная физика и термодинамика.

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- объяснять основные положения и законы молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики, используя статистический и термодинамический методы, явления, связанные с поверхностным натяжением жидкостисмачивания и несмачивания, капиллярные явления;
 - анализировать закон Дальтона, статистическую закономерность распределения молекул газа по скоростям, понятие вероятности микросостояний и графики распределения молекул газа по скоростям, основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа с помощью механической модели для исследования зависимости давления газа от концентрации молекул, графики изотермического и адиабатного процессов, работу холодильных машин, используя КПД тепловой машины.
- По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:
- раскрывать структурные элементы молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамики как физических теорий, понимать границы применимости физических законов, изучаемых в молекулярной физике;
 - используя научный метод познания и методологические принципы, планировать и выполнять: измерение температуры тела с учётом погрешностей измерения, экспериментальные исследования изотермического, изобарного и изохорного процессов с помощью

сильфона, удельной теплоты плавления льда, измерение относительной влажности воздуха разными способами; анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- обсуждать термодинамический метод (при изучении температуры тела), гипотетические устройства — «вечный двигатель первого рода» и «вечный двигатель второго рода», устройство и физические основы работы сосуда Дьюара, тепловых насосов и кондиционеров, статистический характер второго закона термодинамики и необратимость процессов в природе, строение и свойства жидких кристаллов, наночастиц; приводить примеры применения жидких кристаллов и наночастиц;
- решать задачи повышенной сложности по молекулярно-кинетической теории идеального газа и термодинамике: выбирать физическую модель, выстраивать логические цепочки рассуждений для объяснения предложенного в задаче процесса (явления) и (или) предсказания его результатов, оценивать реалистичность полученного ответа и корректировать свои рассуждения с учётом этой оценки.

4. Электродинамика.

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы электродинамики для объяснения электрических взаимодействий; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в законах.
- анализировать электростатическое поле равномерно заряженной сферы, движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле, используя аналогию движения частиц (материальных точек) в электростатическом и гравитационном полях, зависимости потенциальной энергии взаимодействия точечных неподвижных зарядов от расстояния между ними, схему опыта Милликена по определению значения заряда электрона, опыт Эпинуса по наблюдению электризации через влияние, распределение зарядов в проводнике, схему мостика Уитстона, электрические цепи, содержащие фото- и терморезисторы, схему электроизмерительного прибора (амперметра), кривую намагничивания для поликристаллического железа (ферромагнетика), графики, выражающие зависимости мгновенных значений силы тока и напряжения от времени.
- объяснять зависимость удельного электрического сопротивления проводника от температуры, явление сверхпроводимости, устройство и действие вакуумного диода, различные виды самостоятельного разряда, свойства плазмы, действие электровакуумных и полупроводниковых приборов, законы Фарадея для электролиза
- раскрывать смысл таких физических величин и понятий, как энергия электростатического поля заряженного конденсатора, объёмная плотность энергии электростатического поля
- обсуждать воздействие электростатических полей большой напряжённости на организм человека;
- решать задачи на определение физических величин, характеризующих последовательно (или параллельно) соединённые конденсаторы, применение законов Кулона, Фарадея для электролиза, применение принципов суперпозиции электростатических полей, магнитных полей.

Предметные результаты обучения физике в средней школе.

11 класс

Выпускник на углубленном уровне научится:

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

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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. Электродинамика (продолжение).

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы электродинамики для объяснения электромагнитных взаимодействий; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах; понимать взаимосвязь и единство электрического и магнитного полей, являющихся частными случаями проявления единого электромагнитного поля;
- анализировать электростатическое поле равномерно заряженной сферы, движение заряженной частицы в однородном электростатическом поле, используя аналогию движения частиц (материальных точек) в электростатическом и гравитационном полях, зависимости потенциальной энергии взаимодействия точечных неподвижных зарядов от расстояния между ними, схему опыта Милликана по определению значения заряда электрона, опыт Эпинуса по наблюдению электризации через влияние, распределение зарядов в проводнике, схему мостика Уитстона, электрические цепи, содержащие фото- и терморезисторы, схему электроизмерительного прибора (амперметра), кривую намагничивания для поликристаллического железа (ферромагнетика), графики, выражающие зависимости мгновенных значений силы тока и напряжения от времени, частотно-модулированный сигнал, способ получения интерференционной картины с помощью зеркала Ллойда;
- объяснять зависимость удельного электрического сопротивления проводника от температуры, явление сверхпроводимости, устройство и действие вакуумного диода, различные виды самостоятельного разряда, свойства плазмы, действие электровакуумных и полупроводниковых приборов, законы Фарадея для электролиза, магнитное взаимодействие проводников с токами, движение заряженных частиц в магнитном поле Земли, принцип действия масс-спектрографа, магнитные свойства ферромагнетиков, правило Ленца, возникновение вихревых токов (токов Фуко) в массивных проводниках, преобразования энергии в идеальном колебательном контуре, резонанс в электрических цепях, причины потери энергии в трансформаторе, процесс образования электромагнитных волн в открытом ко-

лебательном контуре, явление полного (внутреннего) отражения света, устройство и принцип действия детекторного радиоприёмника, световода, действие дифракционной решётки, разрешающую способность оптического прибора, явление поляризации света;

- раскрывать смысл таких физических величин и понятий, как энергия электростатического поля заряженного конденсатора, объёмная плотность энергии электростатического поля, работа силы Ампера, энергия магнитного поля, фаза колебаний, линейное увеличение тонкой линзы, угловое увеличение лупы, микроскопа, телескопа-рефрактора;
- обсуждать воздействие электростатических полей большой напряжённости на организм человека;
- исследовать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей активное сопротивление (или конденсатор, или катушку индуктивности); в RLC -контуре;
- решать задачи на определение физических величин, характеризующих последовательно (или параллельно) соединённые конденсаторы, применение законов Кулона, Фарадея для электролиза, применение принципов суперпозиции электростатических полей, магнитных полей, формулы тонкой линзы, расчёт основных характеристик оптических систем, дифракционной решётки, использование метода векторных диаграмм для описания гармонических электромагнитных колебаний в цепях, содержащих резистор, конденсатор, катушку индуктивности, в RLC -контуре, при выводе закона Ома для цепи переменного тока;
- строить изображение предмета в вогнутом сферическом зеркале, объяснять ход лучей в микроскопе, телескопе-рефракторе. По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться: раскрывать структурные элементы электродинамики как физической теории, понимать границы применимости физических законов, изучаемых в электродинамике и оптике;
- используя научный метод познания и методологические принципы, планировать и выполнять: экспериментальные исследования картин электростатического поля, зависимости ёмкости конденсатора от его размеров, формы обкладок и заполняющей конденсатор среды, различных электрических цепей с помощью мультиметра, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, явления электролиза, картин магнитных полей, явлений интерференции и дифракции света; работы физического практикума по электродинамике и оптике; анализировать характер зависимостей между исследуемыми физическими величинами, осуществлять проверку выдвигаемых в отношении их гипотез; выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- решать физические задачи по электродинамике и оптике повышенной сложности: выбирать физическую модель, выстраивать логические цепочки рассуждений для объяснения предложенного в задаче процесса (явления) и (или) предсказания его результатов, оценивать реалистичность полученного ответа и корректировать свои рассуждения с учётом этой оценки.

2. Основы специальной теории относительности

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять постулаты СТО для объяснения относительности одновременности событий, относительности промежутков времени; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в данных явлениях;
- анализировать схему опыта Физо по определению модуля скорости света, классический и релятивистский законы сложения скоростей;
- понимать характер зависимостей, связывающих: энергию и импульс безмассовых частиц; полную энергию, релятивистский импульс частицы и массу частицы. По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:
- устанавливать границы применимости классических представлений о пространстве и времени (в рамках механики Ньютона), используя принцип соответствия.

3. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы квантовой физики, физики атома и атомного ядра для объяснения явлений микромира; анализировать характер зависимостей между физическими величинами в этих законах;
- объяснять устройство и принцип действия полупроводникового фотоэлемента, лазера, движение электрона в атоме водорода на основе постулатов Бора;
- использовать энергетическую диаграмму для объяснения спектров испускания и поглощения атома водорода, диаграммы Фейнмана для наглядной интерпретации процессов взаимодействия между субатомными частицами;
- приводить примеры применения радиоактивных изотопов в медицине, промышленности и сельском хозяйстве;
- анализировать схему А.Г. Столетова по исследованию явления внешнего фотоэффекта, результаты экспериментальных данных по проверке уравнения Эйнштейна для фотоэффекта и определению постоянной Планка, метод квантовых флуктуаций С.И. Вавилова, скорость цепной реакции деления ядер с помощью коэффициента размножения нейтронов, схему устройства атомной бомбы, кварковый состав протона и нейтрона. По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться:
- обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу», переход от квантовых представлений к классическим, используя принцип соответствия, особенности фундаментальных взаимодействий;
- раскрывать структурные элементы физической теории квантовой физики, противоречия, возникающие при описании равновесного теплового излучения, явления внешнего фотоэффекта, устойчивости атомов с позиций классической электродинамики;
- понимать особенности объектов, изучаемых в квантовой физике, невозможность полного их описания с помощью корпускулярной или волновой модели, классификацию элементарных частиц (по их массе);
- различать фундаментальные взаимодействия;
- решать физические задачи по квантовой теории электромагнитного излучения, физике атома и атомного ядра: выбирать физическую модель, выстраивать логические цепочки рассуждений для объяснения предложенного в задаче процесса (явления) и (или) предсказания его результатов, оценивать реалистичность полученного ответа и корректировать свои рассуждения с учётом этой оценки.

4. Эволюция Вселенной

По окончании изучения углублённого курса обучающийся достигнет всех планируемых результатов обучения базового уровня. В дополнение к ним обучающийся научится:

- применять основные положения и законы классической механики, электродинамики, оптики, физики атома и атомного ядра для описания объектов Вселенной;
- обсуждать пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной, механизм возникновения излучения квазара;
- приводить примеры типов галактик (по внешнему виду);
- рассматривать характер эволюции звёзд в зависимости от их массы;
- понимать сущность гипотезы происхождения Солнечной системы;
- описывать эволюцию Вселенной согласно гипотезе Большого взрыва. По окончании изучения углублённого курса обучающийся дополнительно получит возможность научиться: анализировать эффект красного смещения, используя эффект Доплера, диаграмму «спектр — светимость»;
- выполнять лабораторные исследования по астрофизике с использованием астрономических наблюдений, данных астрономического календаря, электронного образовательного ресурса «Планетарий»;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, образовательных интернет - ресурсов), её обработку, анализ и представление в разных формах, выполнять проектные и исследовательские работы по вопросам астрофизики.

Построение курса ориентировано на применение комплекса учебного оборудования для предпрофессиональных классов (инженерный класс).

Для проведения занятий в 10 и 11 классах используются:

- комплект для демонстрации и изучения кинематики и динамики;
- маятник Максвелла;
- комплект для демонстрации и изучения электромагнетизма;
- комплект для демонстрации и изучения термодинамики и молекулярной физики;
- комплект демонстрационный для изучения электростатики;
- комплект для демонстрации и изучения переменного тока;
- комплект для демонстрации и изучения свойств электромагнитных волн;
- комплект для демонстрации и изучения механических колебаний и вращения;
- комплект для демонстрации и изучения атомной физики (фотоэффект и определение постоянной Планка);
- низкочастотный генератор сигналов;
- набор для демонстрации магнитных полей;
- прибор для демонстрации действия глаза,
- модель зрения, прибор для измерения радиационного фона;
- набор по изучению магнитного поля Земли;
- модель гидравлического пресса;
- набор лабораторный по спектроскопии;
- установка для изучения сопротивления материалов (напряжения и деформации);
- генератор ван-де-Граафа;
- универсальный лабораторный набор (ФГОС);
- цифровая лаборатория профильного уровня;
- набор для сборки электронных схем;
- робототехнический комплект "Умный дом";
- интерактивный комплекс дисплей;
- мобильный класс.

III. Содержания курса. Углубленный уровень 10 класс

Физика и естественно - научный метод познания природы-2 ч.

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.- 54 ч.

Кинематика(15)

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Относительность механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Законы динамики(12)

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Явление инерции. Сила. Масса. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.* Сила тяжести, вес, невесомость. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников.

Законы сохранения(8)

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Статика(9)

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета.

Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Колебания и волны(10)

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.* Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Лабораторные работы.

1. Исследование движения тела, брошенного горизонтально -исследования.
2. Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета - наблюдение явлений.
3. Измерение сил в механике - прямые измерения.
4. Измерение ускорения свободного падения - косвенные измерения.
5. При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени- проверка гипотез (в том числе имеются неверные)

Молекулярная физика и термодинамика.- 50 ч.

Основы молекулярно- кинетической теории(15)

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Уравнение состояния(10)

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Взаимные превращения жидкостей и газов (10)

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.

Основы термодинамики(15)

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Лабораторные работы

- 6.Исследование изопроцессов (исследования) (Исследование закона Гей-Люссака)
- 7.Измерение удельной теплоты плавления льда (косвенные измерения)
- 8.Исследование остывания воды (исследования).

Электродинамика (46ч.)

Электростатика(16)

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока(20)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.

Электрический ток в различных средах(10)

Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Лабораторные работы:

9. Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи
- 10.Напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе - проверка гипотез
- 11.Измерение ЭДС источника тока и - внутреннего сопротивления источника тока- прямые и косвенные измерения.

Повторение-10 ч.

Повторение тем: «Кинематика», «Динамика», «Статика», «Силы в природе», «Молекулярная физика», «Термодинамика», «Электростатика», «Постоянный электрический ток», «Электрический ток в различных средах».

Лабораторный практикум-8 часов (4 работы по 2 часа)

- 1.Опытная проверка закона Бойля-Мариотта.
- 2.Определение числа молекул твёрдого тела.
- 3.Определение удельного сопротивления проводника.
- 4.Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении.

11 класс

Электродинамика (продолжение) (95 ч.)

Магнитное поле (12)

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Электромагнитная индукция(18)

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания(20)

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитные волны(15)

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.

Оптика(30)

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Лабораторные работы

1. Наблюдение явления электромагнитной индукции - наблюдение явлений.
2. Угол преломления прямо пропорционален углу падения; (проверка гипотезы)
3. Определение показателя преломления среды - косвенные измерения.
4. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз - косвенные измерения.
5. Определение длины световой волны - косвенные измерения.
6. Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация - наблюдение явлений.
7. Наблюдение спектров - наблюдение явлений.

Основы специальной теории относительности.- 5 ч.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.-43 ч.

Квантовая физика (16)

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.

Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Строение атома(10)

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Энергия связи(17)

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Лабораторные работы

8. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям) - косвенные измерения.

Строение Вселенной.-9 ч.

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Повторение-10 ч.

Повторение тем: «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные колебания», «Электромагнитные волны», «Оптика», «Квантовая физика», «Строение атома», «Энергия связи».

Лабораторный практикум-8 часов (4 работы по 2 часа)

1. Измерение массы тела с помощью пружинного маятника.
2. Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения.
3. Определение минимального заряда иона и электрохимического эквивалента меди.
4. Измерение радиационного фона.

Направления исследовательской и проектной деятельности обучающихся:

10 класс

1. Взгляд на зрение с точки зрения физики.
2. Влияние атмосферы на распространение электромагнитных волн.
3. Выращивание кристаллов медного и железного купороса в домашних условиях и определение их плотности.
4. Геомагнитная энергия.
5. Зарождение и развитие научного взгляда на мир.
6. Защита транспортных средств от атмосферного электричества.
7. Изготовление самодельных приборов для демонстрации действия магнитного поля на проводник с током.
8. Измерение времени реакции человека на звуковые и световые сигналы.
9. Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решетки.
10. Изготовление и испытание модели телескопа.
11. Определение КПД солнечной батареи.
12. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.
13. Магнитные поля, их измерения и воздействие на живые организмы.
14. Полупроводники, их прошлое и будущее.
15. Кристаллические и аморфные тела. Дефекты в кристаллах.

11 класс

1. Альтернативные виды энергии.
2. Анализ эффективности использования энергосберегающих ламп в школе и дома.
3. Беспроводная передача энергии.
4. Влияние магнитных бурь на здоровье человека.
5. Влияние ультразвуковых и звуковых волн на рост и развитие растений.
6. Влияние электрического тока на организм человека.
7. Зависимость массы воздуха в комнате от температуры и атмосферного давления.
8. Из истории открытия радиоактивности.
9. Инфракрасное излучение – окно в невидимый мир.
10. Исследование движения воздушного пузыря в вязкой жидкости.
11. Исследование радиационного фона γ - излучения на приусадебном участке.
12. Исследование свойств электромагнитных волн в различных средах.
13. Исследование теплопроводности различных материалов.
14. Исследование шумового фона в помещении и на улице.
15. Поляризация света и ее применение.

IV. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ

10 класс

Содержание		Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся
Разделы программы	Темы, входящие в данный раздел		
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. <i>Физика и культура.</i>	2	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов.
Механика-54 ч.	<i>Кинематика</i> Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Относительность механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. По-	15	Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение с ускорением свободного падения, движение по окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение с ускорением свободного падения, движение по окруж-

	<p>ступательное и вращательное движение твердого тела.</p> <p>Лабораторная работа № 1 «Исследование движения тела, брошенного горизонтально» (исследования)</p>	<p>ности с постоянной скоростью для конкретных тел. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить при меры тел, имеющих заданную траекторию движения. Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости. Находить модуль и проекции векторных величин, выполнять действия умножения на число, сложения, вычитания векторных величин. Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Складывать и вычитать векторы перемещений и скоростей. Выделять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими 'Механическое движение. Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: Координатным, векторным. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения. Давать определение понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по</p>
--	--	--

			<p>графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определённый промежуток времени и периода обращения в конкретных ситуациях.</p> <p>Определять параметры движения небесных тел. Находить необходимую для данных расчётов информацию в Интернете.</p> <p>Строить графики зависимости проекции и модуля перемещения, скорости материальной точки от времени движения.</p> <p>Строить графики зависимости пути и координаты материальной точки от времени движения.</p> <p>Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), среднюю скорость, модуль максимальной мгновенной скорости.</p> <p>Определять по графику зависимости проекции перемещения от времени характер механического движения, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения), изменение координаты.</p> <p>Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, проекцию перемещения, изменение координаты, пройденный путь. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости, изменение модуля скорости за определённый промежуток времени.</p> <p>Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.</p> <p>Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения.</p> <p>Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</p> <p>Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии.</p>
	<p><i>Законы динамики Ньютона</i></p> <p>Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчёта. Законы механики Ньютона. Явление инерции. Сила. Масса. <i>Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.</i> Сила тяжести, вес, невесомость.</p>	<p>12</p>	<p>Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции.</p> <p>Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</p> <p>Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.</p> <p>Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии.</p>

	<p>Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников.</p> <p>Лабораторная работа № 2. «Наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета» -наблюдение явлений.</p> <p>Лабораторная работа № 3 «Измерение сил в механике» - прямые измерения.</p>	<p>Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела). Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли. Формулировать принцип относительности Галилея Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятиям: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, а также информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Иметь представление об инертной массе и гравитационной массе: называть их различия и сходство. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорение свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о влиянии невесомости и перегрузки на организм человека. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости.</p>
--	--	---

			<p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, жёсткость системы пружин.</p> <p>Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе.</p> <p>Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач.</p> <p>Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения.</p> <p>Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины.</p> <p>Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.</p> <p>Применять полученные знания при решении задач на одновременное действие на тело нескольких сил, на движение системы связанных тел.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
	<p><i>Законы сохранения</i></p> <p>Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.</p>	<p>8</p>	<p>Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы.</p> <p>Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации.</p> <p>Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса.</p> <p>Составлять при решении задач уравнения с учётом реактивной силы.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p>

		<p>Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, -изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела.</p> <p>Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии,</p> <p>Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила.</p> <p>Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, -изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела.</p> <p>Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии,</p> <p>Готовить презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Работать в паре или группе при выполнении практических заданий в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии.</p>
--	--	---

			<p>Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Составлять уравнения и находить значения физических величин при решении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения тел.</p>
	<p>Статика</p> <p>Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета.</p> <p>Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.</p> <p>.</p>	<p>9</p>	<p>Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твёрдого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела.</p> <p>Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твёрдого тела, момента импульса, кинетической энергии твёрдого тела.</p> <p>Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Определять используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе.</p> <p>Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</p> <p>Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о значении статики в строитель-</p>

			<p>стве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по заданным темам Работать в паре при выполнении лабораторной работы. Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, ламинарное течение, турбулентное течение. Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формулировать закон Архимеда. При менять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела. Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.</p>
	<p>Колебания и волны</p> <p>Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. <i>Вынужденные колебания, резонанс.</i> Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p> <p>Лабораторная работа №4 «Измерение ускорения свободного падения»- косвенные измерения</p> <p>Лабораторная работа №5 «При затухании колебаний амплитуда</p>	<p>10</p>	<p>Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник» «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе. Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника.</p>

	<p>обратно пропорциональна времени- проверка гипотез (в том числе имеются неверные)</p> <p>Контрольная работа № 1 по теме: «<i>Механика</i>»</p>		<p>Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза а пружине. Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</p> <p>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза жёсткости пружины. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.</p> <p>Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту».</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, других устройствах.</p> <p>Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</p> <p>Перечислять свойства механических волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн.</p> <p>Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.</p>
<p>Молекулярная физика и термодинамика.- 50 ч.</p>	<p><i>Основы молекулярно- кинетической теории</i></p> <p>Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.</p> <p>Экспериментальные доказательства МКТ.</p> <p>Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.</p>	<p>15</p>	<p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, мкт.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения м КТ,</p> <p>приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</p> <p>Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул.</p>

			<p>Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе мкт. Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твёрдых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена. Определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p>
	<p>Уравнение состояния</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.</p> <p>Лабораторная работа № 6 «Исследование изопроцессов-исследования (Исследование закона Гей-Люссака)</p>	<p>10</p>	<p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева-Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесс а и макропараметры идеального газа. Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа - жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа - с помощью сильфона. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представ лены в учебнике). Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.</p>

	<p><i>Взаимные превращения жидкости и газа</i></p> <p>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел.</p> <p>Лабораторная работа № 7 «Измерение удельной теплоты плавления льда- косвенные измерения)</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Исследование остывания воды (исследования)»</p> <p>Контрольная работа № 2 по теме: «Молекулярная физика»</p>	<p>10</p>	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара. Создавать компьютерные модели динамического равновесия. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Определять абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях. Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.</p> <p>Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе мкт. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения. Определять силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях. Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру. Находить в литературе и Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой природе</p>
	<p><i>Основы термодинамики</i></p> <p>Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. <i>Второй закон термодинамики.</i></p> <p>Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой ма-</p>	<p>15</p>	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменения состояний.</p>

	<p>шины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.</p> <p>Контрольная работа № 3 по теме: «Термодинамика»</p>	<p>Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов. Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях.</p> <p>Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе.</p> <p>Описывать геометрический смысл работы и рассчитывать её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма.</p> <p>Формулировать первый закон термодинамики.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе.</p> <p>Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p>Формулировать второй закон термодинамики, называть границы его применимости, объяснять его статистический характер.</p> <p>Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Определять значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p> <p>Создавать компьютерные тепловых машин.</p> <p>Находить в литературе информацию о проблемах охране окружающей среды.</p> <p>Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выразить и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>
--	--	---

Электродинамики.- 50 ч

Электростатика

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

16

Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.

Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряженности поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряженности в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей.

Определять направление и значение результирующей напряженности электрического поля системы точечных зарядов. Перечислять свойства линий напряженности электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряженности. Распознавать и изображать линии напряженности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) основ поведения в электростатических параллельных плоскостей, цилиндра; однородного и электрических полей. Определять по линиям электрического поля знаки определения зарядов. Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков. Теоретически предсказывать наличие знаний о строении вещества, проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и развивать свою точку зрения. Составлять равенства, связывающие напряженность электрического поля в диэлектрике с напряженностью внешнего электрического поля. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать принцип действия электростатической защиты. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и не скольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.

Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной

			<p>плоскости двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
	<p><i>Законы постоянного тока</i> Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.</p> <p>Лабораторная работа №9 «Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи»</p> <p>Лабораторная работа №10 «Напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе- проверка гипотез</p> <p>Лабораторная работа №11 «Измерение ЭДС источника тока и внутреннего сопротивления источника тока» -прямые и косвенные измерения измерения</p>	<p>20</p>	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Создавать компьютерные модели электрического тока. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля-Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в разделе «Содержание курса физики» данной программы).</p>

	<p><i>Электрический ток в различных средах</i></p> <p>Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. <i>Электролиз</i>. Полупроводниковые приборы. <i>Сверхпроводимость</i>.</p> <p>Контрольная работа № 4 по теме: «<i>Законы постоянного тока</i>»</p>	<p>10</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний.</p> <p>Обосновывать и отстаивать свои предположения.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов.</p> <p>Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.</p> <p>Приводить примеры сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p> <p>Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.</p> <p>Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять теорию проводимости p-n перехода. Перечислять основные свойства p-n перехода.</p> <p>Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.</p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры.</p> <p>Теоретически на основании знаний о строении вещества предсказывать ход процесса электролиза.</p>
--	--	------------------	---

			<p>Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит.</p> <p>Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин.</p> <p>Приводить примеры использования электролита.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить при меры использования газовых зарядов.</p> <p>Перечислять основные свойства и области применения плазмы.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
<i>ПОВТОРЕНИЕ</i>	Итоговая контрольная работа № 5 за курс физики 10 класса	10	
<i>Лабораторный практикум</i>	<p>1. Опытная проверка закона Бойля-Мариотта.</p> <p>2. Определение числа молекул твёрдого тела.</p> <p>3. Определение удельного сопротивления проводника.</p> <p>4. Исследование соотношения перемещений при равноускоренном движении.</p>	8	

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ**

11 КЛАСС

Содержание		Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся
Разделы программы	Темы, входящие в данный раздел		
Электродинамика (продолжение)- 95 ч	<p><i>Магнитное поле</i></p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.</p>	12	<p>Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферро магнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Объяснять принцип работы циклотрона и масс спектрографа. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя. Находить в литературе и Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. Дубне и на андронном коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по из учебным темам (возможные темы представ ле-</p>

	<p>Электромагнитная индукция</p> <p>Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.</p> <p>Лабораторная работа №1 «Наблюдение явления электромагнитной индукции - наблюдение явления»</p>	<p>18</p>	<p>ны в учебнике.)</p> <p>Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.</p> <p>Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции.</p> <p>Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Представлять трогенератора микрофона. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать при чинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.</p> <p>Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию электромагнитного поля. Находить в литературе и Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика э. х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).</p>
	<p>Электромагнитные колебания.</p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство,</p>	<p>20</p>	<p>Знать Колебательный контур, его характеристики. Формула Томсона</p> <p>Объяснять процессы происходящие в колебательном контуре</p> <p>Характеристики эл. маг. колебаний</p> <p>колебательный контур, его характеристики</p> <p>Понятие переменного тока и его основные характеристики.</p> <p>Активное, индуктивное, емкостное сопротивление. Расчетные формулы.</p> <p>Резонанс в электрической цепи уметь объяснять явление резонанса в электрической цепи, его использование</p> <p>ТЭС, ГЭС, АЭС: комплекс экологических проблем, преимуществ, недостатков</p> <p>Знать принцип действия трансформатора, его составные части, использование в технике</p>

	<p>передача и потребление электрической энергии. <i>Элементарная теория трансформатора.</i></p> <p>Контрольная работа №1 «Магнитное поле. Электромагнитные колебания»</p>		<p>Объяснять устройство и принцип действия трансформатора и генератора переменного тока. Применять формулу Томсона Знать основные принципы производства и передачи электроэнергии Уметь объяснять схему передачи и производства электроэнергии Знать понятие волны и её характеристики Вибратор, резонатор, электромагнитные волны Схема приемника, когерер, принцип действия приемника Принцип радиосвязи, модуляция. детектирование Объяснять принцип радиосвязи Радиолокация, распространение радиоволн</p>
	<p><i>Электромагнитные волны.</i></p> <p>Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Контрольная работа № 2 по теме: «Электродинамика»</p>	<p>15</p>	<p>Определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Обменять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и интеграции электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину аудиолокации. Сравнить механические и электромагнитные волны. Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприёмника. Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы, и изображения телевизором. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p>

	<p>Оптика. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.</p> <p>Лабораторная работа №2. Угол преломления прямо пропорционален углу падения;(проверка гипотезы)</p> <p>Лабораторная работа №3. Определение показателя преломления среды - косвенные измерения.</p> <p>Лабораторная работа №4. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз - косвенные измерения.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение длины световой волны- косвенные измерения.</p> <p>Лабораторная работа № 6.</p>	<p>30</p>	<p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам</p> <p>Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный Показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики - оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки, оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD). Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плот-</p>
--	--	-----------	---

Наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация- наблюдение явлений

Лабораторная работа №. 7

Наблюдение спектров- наблюдение явлений.

Контрольная работа №3 «Электромагнитные волны. Оптика»

ном сложении двух линз оптические силы складываются.

Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.

Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез.

Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.

Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.

Высказывать своё мнение о значении научных открытий И работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.

Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.

Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.

Указывать границы применимости геометрической оптики.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике) Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.

Гипотез, разработке методов проверки гипотез.

Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.

Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.

Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля.

Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами.

Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.

Указывать границы применимости геометрической оптики.

Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)

Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения.

			Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов.
Основы специальной теории относительности .-5 ч.	Элементы СТО Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	5	<p>Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя.</p> <p>Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</p> <p>Формулировать постулаты СТО.</p> <p>Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчёта. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей.</p> <p>Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.</p> <p>Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц.</p> <p>Излагать суть принципа соответствия.</p> <p>Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии А. Эйнштейна.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам</p>
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра. -43 ч.	Квантовая физика Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. <i>Опыты П.Н. Лебедева и</i>	16	<p>Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Опи-</p>

	<p><i>С.И. Вавилова.</i> Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. <i>Дифракция электронов.</i> Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p>		<p>описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённости Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения -по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Давать определение понятий: атомное Ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное излучение света, вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда.</p>
	<p>Строение атома</p> <p>Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.</p>	<p>10</p>	<p>Давать определение понятий: атомное Ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное излучение света, вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров. Находить в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада</p>

		<p>атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества.</p> <p>Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).</p> <p>Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций</p> <p>Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Суждения преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</p> <p>Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <p>Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне).</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p> <p>Давать определение понятий: аннигиляция, пептоны, адроны, кварк, глюон.</p> <p>Перечислять основные свойства элементарных частиц.</p> <p>Выделять группы элементарных частиц.</p> <p>Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц.</p> <p>Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар.</p> <p>Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.</p> <p>Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.</p> <p>Находить в литературе и Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц,</p>
--	--	---

			<p>о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
	<p>Энергия связи</p> <p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. <i>Ускорители элементарных частиц.</i></p> <p>Лабораторная работа №8 «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям) - косвенные измерения»</p> <p>Контрольная работа №4 «Квантовая физика»</p>	<p>17</p>	<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдают треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Суждения преимуществ и недостатков ядерной энергетике. Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных В исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетике, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p> <p>Давать определение понятий: аннигиляция, пептоны, адроны, кварк, глюон.</p>

			<p>Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>Строение Вселенной.- 9ч.</p>	<p><i>Строение Вселенной</i></p> <p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. <i>Темная материя и темная энергия.</i></p>	<p>9</p>	<p>определение понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля-Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. Формулировать и записывать законы Кеплера. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические системы в Галактике. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик. При водить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной. Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему.</p>

			Готовить презентации и сообщения по изученным темам.
Повторение 10 часов	Итоговая контрольная работа № 5 за курс физики 11 класса	10	
Лабораторный практикум	1. Измерение массы тела с помощью пружинного маятника. 2. Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения. 3. Определение минимального заряда иона и электрохимического эквивалента меди. 4. Измерение радиационного фона.	8	

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
НМК ЕМЦ МАОУ лицея № 11
им. В. В. Рассохина
от 28.08. 2020 года № 1
_____ О.П.Савенкова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР
МАОУ лицея №11 им. В. В. Рассохина
_____ Е. А. Березина

«28» августа 2020 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 2241331179433258965477892812032749152869128250

Владелец Абелян Арменуи Мартиновна

Действителен с 21.10.2022 по 21.10.2023