МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 41
ГОРОДА ТЮМЕНИ
(МАОУ СОШ № 41 города Тюмени)

РАССМОТРЕНО на заседании МО учителей естественно-математического цикла. 27 августа 2021г.	**СОГЛАСОВАНО** заместитель директора по УВР **28 августа 2021 г.**	**УТВЕРЖДАЮ** Директор МАОУ СОШ №41 города Тюмени 31 августа 2021 г.

Подписано цифровой подписью: МАОУ СОШ №41 ГОРОДА ТЮМЕНИ
DN: 1.2.840.113549.1.9.2=7203076576-720301001-005871443480, email=skool41@yandex.ru, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037323033303736353736, 1.2.643.100.3=120B303538373134343343343830, 1.2.643.100.1=120D31303237323030383337333636, title=Директор, o=МАОУ СОШ №41 ГОРОДА ТЮМЕНИ, street=УЛ ВОРОВСКОГО, ДОМ 11А, l=Тюмень, st=72 Тюменская область, c=RU, givenName=Ольга Викторовна, sn=Живодёрова, cn=МАОУ СОШ №41 ГОРОДА ТЮМЕНИ
Дата: 2021.10.11 22:43:09 +05'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ 10-11 КЛАСС ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ

г. Тюмень

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3) готовность к служению Отечеству, его защите;
4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9) 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;
10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения. Предметные результаты освоения ООП по физике. Результаты освоения рабочей программы
Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:
– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
– умение решать, как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Предметные результаты должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:
1)сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
2)сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

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

Выпускник на углубленном уровне научится:10 и 11 класс

– объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
– характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
– владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
– самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
– решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
– объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
– объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
– объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:10 и 11 класс

– проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
– описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
– понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
– решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
– анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Система оценки качества знаний учащихся. Формы и средства контроля.

Формы организации образовательного процесса:
индивидуальная, парная, групповая, интерактивная.
Методы обучения.
По источнику знаний: словесные, наглядные, практические;
По уровню познавательной активности:
проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный;
По принципу расчленения или соединения знаний:
аналитический, синтетический, сравнительный, обобщающий, классификационный.
Виды и формы контроля.
Для оценки учебных достижений обучающихся используется:

- текущий контроль в виде проверочных работ и тестов;
- тематический контроль в виде контрольных работ;
- итоговый контроль в виде контрольной работы и теста.
- комплексный зачет (итоговая проверка знаний, включающая проверку теоретического материала и и практических навыков);
- проектная работа

Формы и средства контроля.

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются устный опрос, письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Основные виды проверки знаний – текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая – по завершении темы (раздела), школьного курса.

Оценка устных ответов учащихся

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

Оценка 4 ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующих дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

Оценка 1 ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Оценка письменных контрольных работ

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

Оценка 1 ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

Оценка лабораторных работ

Оценка 5 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 4 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка 3 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 2 ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

Оценка 1 ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок

I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

II. Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

III. Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Основное содержание учебного предмета.

Углубленный уровень

Физика и естественно - научный метод познания природы. 10 класс

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. 10 класс

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

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

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

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.

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.

Молекулярная физика и термодинамика. 10 класс

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.

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

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.

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.

Электродинамика. 10 и 11 класс

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.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Электролиз. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

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.

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. 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.

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

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.

Основы специальной теории относительности.11 класс

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. 11 класс

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.

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

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.

Строение Вселенной.11 класс

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.

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;

- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):
- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:
- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

Тематическое планирование с учетом рабочей Программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждой темы

Содержание учебного предмета и количество часов, отводимое на освоение каждой темы	Характеристика основных видов деятельности учащихся
РАЗДЕЛ 1. Введение. Физика как наука. Методы научного познания природы (3часа)	
Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике.	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных 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 и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт.
РАЗДЕЛ 2. Механика (64 часа)	
Механическое движение и способы его описания. Материальная точка как пример физической модели. Траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Инвариантные и относительные величины в кинематике. Основные понятия и законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Сила. Силы упругости. Силы трения. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Прямая и обратная задачи механики. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Определение масс небесных тел. Вес и невесомость. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике. Вращательное движение тел. Угловое ускорение. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения тела. Условия равновесия тел. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы. Закон сохранения момента импульса. Второй закон Кеплера. Кинетическая энергия поступательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. Закон сохранения механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических	Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, центростремительное ускорение, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать и воспроизводить явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Давать определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциалъная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач. Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение, реактивная сила. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы. Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия,

исследований. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Математический маятник. Превращения энергии при свободных колебаниях. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны. Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение. Условие статистического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия. Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий. Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий. Световые часы. Собственное время. Эффект замедления времени Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии.	изолированная система, консервативная сила. Находить 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. Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Вычислять координаты центра масс различных тел. Определять тип движения твердого тела, формулировать условие статического равновесия для поступательного движения. Измерять положение центра тяжести тел, формулировать условие статического равновесия для вращательного движения. Формулировать постулаты специальной теории относительности; описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; объяснять значимость опыта Майкельсона Морли; оценивать радиусы черных дыр. Определять время в разных системах отсчета. Связывать между собой промежутки времени в разных ИСО; объяснять эффект замедления времени. Рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел. Применять полученные знания к решению задач
РАЗДЕЛ 3 Молекулярная физика. Термодинамика (49 часов)	
Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные доказательства молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Реальные газы. Границы применимости модели идеального газа. Агрегатные состояния вещества и	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. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. 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. Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ», определять границы её применимости. Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной

фазовые переходы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Свойства поверхности жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Механические свойства твердых тел. Дефекты кристаллической решетки. Получение и применение кристаллов. Жидкие кристаллы. Термодинамический метод. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Работа при изменении объема газа. Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Теплоемкость газов и твердых тел. Расчет количества теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Холодильные машины. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Тепловые машины и охрана природы.	ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева—Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, 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; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессов в газе. 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. Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха. 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. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.
РАЗДЕЛ 4.Механические волны. Акустика (9 часов)	
Распространение волн в упругой среде. Отражение волн. Периодические волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Тембр, громкость звука.	Давать определения понятий: волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука; физических величин: длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука; исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации; описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе,

	поперечных волн — в пружине и шнуре, описывать эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов; объяснять различие звуковых сигналов по тембру и громкости.
РАЗДЕЛ 5. Электродинамика (25+51час)	
Электростатика. Постоянный ток (20 часов)	
Электрический ток. Сила тока. Источник тока.. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Исследование смешанного соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока; объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов; формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; рассчитывать ЭДС гальванического элемента; исследовать смешанное сопротивление проводников; описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей; исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.

Магнитное поле (12 часов)	
Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие электрических токов Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм).	Давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемостьсреды; описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера; объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона; изучать движение заряженных частиц в магнитном поле; исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать анализировать их влияние на жизнедеятельность земных условиях.
Электромагнетизм (9 часов)	
ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Токи замыкания и размыкания. Явления электромагнитной индукции. Использование электромагнитной индукции Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на большие расстояния.	Давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин: коэффициент трансформации; описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; использовать на практике токи замыкания и размыкания; объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.
Цепи переменного тока (10 часов)	
Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока.	Давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления; описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с

Примесный полупроводник. Полупроводниковый диод. Транзистор.	помощью полупроводникового диода; использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов; объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.
РАЗДЕЛ 6. Электромагнитное излучение (45часа)	
Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ диапазона (7часов)	
Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.	Давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны; объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты; описывать механизм давления электромагнитной волны; классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.
Геометрическая оптика (17 часов)	
Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Измерение показателя преломления стекла. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	Давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение; наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии; формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; описывать опыт по измерению показателя преломления стекла; строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах; определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы; анализировать человеческий глаз как оптическую систему; корректировать с помощью очков дефекты зрения; объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп; применять полученные знания для решения практических задач.
Волновая оптика (9 часов)	
Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление вол. Интерференция света. Дифракция света. Наблюдение интерференции и дифракции света.	Давать определения понятий: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и раз решающая способность дифракционной решетки; наблюдать и интерпретировать (описывать)

Дифракционная решетка. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	результаты демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света; формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке; описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве; делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью; выбирать способ получения когерентных источников; различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (12часов)	
Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания. Лазер. Электрический разряд в газах.	Давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации; разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода; формулировать законы теплового излучения Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора; оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома; объяснять принцип действия лазера; сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.
РАЗДЕЛ 7. Физика высоких энергий и элементы астрофизики (24 часа) Физика атомного ядра(10часов). Элементарные частицы (6часов) Элементы астрофизики (8часов)	
Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Искусственная и радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Строение солнечной системы. Система «Земля – Луна». Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость,	Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Бора. Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, 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-раз множители, термоядерная реакция. Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать 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. Наблюдать

температура солнца и состояние вещества в нем, химический состав). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Физическая природа звезд. Наша Галактика (состав, строение, движение звезд в Галактике и ее вращение). Происхождение и эволюция галактик и звезд.	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 энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. 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 роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных Давать определения 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. Выделять особенности системы Земля—Луна. Формулировать и записывать законы Кеплера. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней. Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.
ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ-36часов	
ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ-29часов	

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ		
10 класс		**11класс**
1.	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников».
2.	Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи».
3.	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции».
4.	Лабораторная работа № 4 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла».
5.	Лабораторная работа № 5 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света».
6.	Лабораторная работа № 6 «Изучение изобарного процесса»	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».
7.	Лабораторная работа № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейного и сплошного спектров испускания»
		Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)».
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
10 класс		**11 класс**
1.	Контрольная работа № 1 по теме «Основы кинематики»	Контрольная работа №1 по теме: «Закон Ома для участка цепи».
2.	Контрольная работа № 2 по теме «Основы динамики»	Контрольная работа №2 по теме: «Закон Ома для замкнутой цепи».
3.	Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике»	Контрольная работа №3 по теме: «Магнитное поле».
4.	Контрольная работа № 4 по теме «Молекулярная физика»	Контрольная работа №4 по теме: «Электромагнитная индукция».
5.	Контрольная работа №5 по теме «Термодинамика»	Контрольная работа №5 по теме: «Переменный ток».
6.	Контрольная работа №6 по теме: «Механические волны. Акустика»	Контрольная работа №6 по теме: «Геометрическая оптика».
7.	Контрольная работа №7 по теме: «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Контрольная работа №7 по теме: «Волновая оптика»
8.	Контрольная работа №8 по теме: «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Контрольная работа №8 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества
		Итоговая контрольная работа

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Физика. 10 класс технологический /профильный/ уровень.

УМК В.А. Касьянова ФГОС ООО

5 часов в неделю.

№	сроки	коррекция	Тема урока	Элементы содержания	Виды деятельности ученика.
ВВЕДЕНИЕ (3 ч)					
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)					
1/1			Что изучает физика	Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Эталоны длины, времени, массы. Кратные и дольные единицы. Диапазон восприятия органов чувств. Органы чувств и процесс познания. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории. ***Демонстрации.*** Распределение энергии в спектре излучения	— Наблюдать и описывать физические явления; — переводить значения величин из одних единицы другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы
2/2			Физические модели. Идея атомизма	Модельные приближения. Пределы применимости физической теории. Гипотеза Демокрита. Модели в микромире. Планетарная модель атома. Элементарная частица	— Высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений; — предлагать модели явлений
3/3			Фундаментальные взаимодействия	Виды взаимодействий. Фундаментальные взаимодействия. Радиус действия взаимодействия. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий. Взаимодействие как связь структур вещества	— Объяснять различные фундаментальные взаимодействия, — сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий
МЕХАНИКА (66 ч)					

Кинематика материальной точки (23 ч)					
4/1			Траектория	Механическое движение. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. ***Демонстрации.*** Движение по циклоиде	— Описывать характер движения в зависимости от выбранного тела отсчета; — применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам
5/2			Закон движения	Система отсчета. Радиус-вектор. Закон движения тела в координатной и вектор- ной форме	— Представлять механическое движение уравнениями зависимости ко- ординат от времени
6/3			Перемещение	Перемещение — векторная величина. Единица перемещения. Сложение перемещений. ***Демонстрации.*** Сложение перемещений	— Систематизировать знания о физической величине на примере перемещения
7/4			Путь и перемещение	Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения. Евклидовость физическо- го пространства	— Сравнивать путь и перемещение тела
8/5			Скорость	Средняя путевая скорость. Единица скорости	— Вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы
9/6			Мгновенная скорость	Мгновенная скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости	— Систематизировать знания о физической величине на примере мгновенной скорости
10/7			Относительная скорость движения тел	Относительная скорость при движении тел в одном направлении и при встречном движении	— Моделировать равномерное движение
11/8			Равномерное прямолинейное движение	Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения.	— Измерять скорость равномерного движения; — определять перемещение по графику зависимости скорости движения от времени
12/9			График равномерного прямолинейного движения	Графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном прямолинейном движении	— Строить и анализировать графики зависимости координаты тела и проекции скорости от времени при

					равномерном движении
13/10			Ускорение	Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорения. Направление ускорения.	— Систематизировать знания о физической величине на примере ускорения — рассчитывать ускорение тела
14/11			Прямолинейное движение с постоянным ускорением	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость тела при равноускоренном прямолинейном движении. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Закон равнозамедленного движения	— Строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении
15/12			Равнопеременное прямолинейное движение	Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения	— Вычислять среднюю скорость неравномерного движения, используя аналитический и графический методы
16/13			Свободное падение тел	Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе. ***Демонстрации.*** Падение тел в воздухе и в разряженном пространстве	— Классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения; — наблюдать свободное падение тел
17/14			Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	Лабораторная работа № 1 «Измерение ускорения свободного падения»	— Измерять ускорение при свободном падении (равноускоренном движении); — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — представлять результаты измерений в виде таблиц
18/15			Графическое представление равнопеременного движения	Свободное падение без начальной скорости. Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при свободном падении	— Определять ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; — решать графические задачи; — рассчитывать путь, перемещение и скорость при равнопеременном прямолинейном движении

19/16			Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	Графики зависимости перемещения, пути, проекции скорости и ускорения тела, брошенного вертикально вверх в поле тяжести, от времени. Вывод формул для расчета времени подъема тела на максимальную высоту, времени падения на землю и максимальной высоты подъема	— Классифицировать свободное падение как частый случай равнопеременного движения; — систематизировать знания об уравнениях движения
20/17			Решение задач	Решение задач на равнопеременное движение	— Применять полученные знания к решению задач, используя меж- предметные связи физики и математики
21/18			Баллистическое движение	Баллистика. Уравнение баллистической траектории. Основные параметры баллистического движения: время подъема на максимальную высоту, максимальная высота, время и дальность полета. Скорость при баллистическом движении. ***Демонстрации.*** Одновременное падение двух тел по параболе и вертикали	— Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени
22/19			Баллистическое движение в атмосфере	Влияние силы сопротивления воздуха на баллистическую траекторию. ***Демонстрации.*** Движение тела, брошенного под углом к горизонту	— Указывать границы применимости физических законов; — применять знания к решению задач
23/20			Лабораторная работа №2. «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Лабораторная работа № 2. «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	— Наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию; — вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
24/21			Кинематика периодического	Периодическое движение. Виды периодического движения:	— Систематизировать знания о характеристиках равномерного

			движения	вращательное и колебательное. Равномерное движение по окружности. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Фаза вращения, линейная и угловая скорости тела, период и частота вращения. Вывод формулы центростремительного ускорения. ***Демонстрации.*** Связь гармонического колебания с равномерным движением по окружности	движения материальной точки по окружности; — применять знания к решению задач
25/22			Колебательное движение материальной точки	Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. Зависимость координаты, проекций скорости и ускорения на ось *X* от времени при колебательном движении. ***Демонстрации.*** Запись колебательного движения	— Анализировать взаимосвязь пери- одических движений: вращательного и колебательного
26/23			Контрольная работа № 1. «Кинематика материальной точки»	**Контрольная работа № 1. «Кинематика материальной точки»**	— Применять полученные знания к решению задач
Динамика материальной точки (12 ч)					
27/1			Принцип относительности Галилея	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. ***Демонстрации.*** Относительность покоя и движения	— Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам
28/2			Первый закон Ньютона	Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальные подтверждения закона инерции.	— Объяснять демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции

29/3			Второй закон Ньютона	***Демонстрации.*** 1. Проявление инерции. 2. Обрывание верхней или нижней нитей от подвешенного тяжелого груза. 3. Вытаскивание листа бумаги из- под груза	
30/4			Третий закон Ньютона	Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. Самостоятельная работа № 2. ***Демонстрации.*** Третий закон Ньютона	— Экспериментально изучать третий закон Ньютона; — сравнивать силы действия и противодействия
31/5			Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	Гравитационные и электромагнитные силы. Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная	— Применять закон всемирного тяготения для решения задач
32/6			Сила тяжести	Сила тяжести. Формула для расчета ускорения свободного падения	— Сравнивать ускорение свободного падения на планетах Солнечной системы
33/7			Сила упругости. Вес тела	Электромагнитная природ силы упругости. Механическая модель кристалла. Упругость. Сила нормальной реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела. ***Демонстрации.*** 1. Наблюдение малых деформаций. 2. Упругая деформация стеклянной колбы. 3. Изменение веса тела при равнопеременном движении	— Сравнивать силу тяжести и вес тела; — применять закон Гука к решению задач
34/8			Сила трения	Сила трения. Виды трения: покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения. ***Демонстрации.*** 1. Трение покоя и скольжения. 2. Демонстрация явлений при замене трения покоя трением скольжения	— Исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; — сравнивать силу трения качения и силу трения скольжения

35/9			Лабораторная работа №3. «Измерение коэффициента трения скольжения»	Лабораторная работа № 3. «Измерение коэффициента трения скольжения»	— Измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — представлять результаты измерения в виде таблиц
36/10			Применение законов Ньютона	Алгоритм решения задач по динамике. Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с обсуждением перегрузок и невесомости), скольжение тела по горизонтальной поверхности, соскальзывание тела с наклонной плоскости.	— Вычислять ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел; — моделировать невесомость и перегрузки; — систематизировать знания о невесомости и перегрузках; — применять знания к решению задач
37/11			Лабораторная работа №4. «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	Лабораторная работа № 4. «Движение те- ла по окружности под действием сил тяжести и упругости»	— Проверять справедливость второго закона Ньютона для движения тела по окружности — оценивать погрешность косвенных измерений силы; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
38/12			Контрольная работа № 2. «Динамика материальной точки»	**Контрольная работа № 2. «Динамика материальной точки»**	— Применять полученные знания к решению задач
Законы сохранения (14 ч)					
39/1			Импульс материальной точки	Импульс силы — временна́я характеристика действия силы. Единица импульса силы. Импульс тела. Единица импульса тела. Более общая формулировка второго закона Ньютона	— Систематизировать знания о физических величинах: импульс силы и импульс тела
40/2			Закон сохранения импульса	Замкнутая система. Импульс системы тел. Вывод закона сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. Многоступенчатые ракеты. ***Демонстрации.*** 1. Закон	— Применять модель замкнутой системы к реальным системам; — оценивать успехи России в освоении космоса и создании ракетной техники

				сохранения импульса. 2. Полет ракеты	
41/3			Решение задач	Решение задач типа: № 3—5 к § 27	— Применять закон сохранения импульса для расчета результата взаимодействия тел
42/4			Работа силы	Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости	— Измерять работу силы; — вычислять по графику работу силы; — применять полученные знания к решению задач
43/5			Решение задач	Решение задач типа: № 2—4 к § 28	— Применять полученные знания к решению задач
44/6			Потенциальная энергия	Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Связь потенциальной энергии тела и работы силы тяжести. Нуль отсчета потенциальной энергии. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия	— Систематизировать знания о физической величине на примере потенциальной энергии
45/7			Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях	Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия тела при упругом взаимодействии	— Вычислять работу сил тяжести и упругости
46/8			Кинетическая энергия	Кинетическая энергия тела и ее единица. Теорема о кинетической энергии. Расчет тормозного пути автомобиля	— Систематизировать знания о физической величине на примере кинетической энергии
47/9			Решение задач	Решение задач типа: № 1—4 к § 31	— Применять полученные знания к решению задач
48/10			Мощность	Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности	— Вычислять работу силы и мощность; — систематизировать знания о физических величинах: работа и мощность
49/11			Закон сохранения механической энергии	Полная механическая энергия системы. Закон изменения механической энергии.	— Применять модель консервативной системы к реальным системам при об-

				Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Применение закона сохранения энергии	суждении возможности применения закона сохранения механической энергии
50/12			Абсолютно неупругое столкновение	Виды столкновений. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Теория абсолютно неупругого удара. ***Демонстрации.*** Неупругий удар	— Применять закон сохранения им- пульса для описания абсолютно неупругого удара
51/13			Абсолютно упругое столкновение	Теория абсолютно упругого удара. Упругое столкновение бильярдных шаров. ***Демонстрации.*** Упругий удар	— Применять законы сохранения им- пульса и механической энергии для описания абсолютно упругого удара
52/14			Решение задач	Решение задач на абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары	— Применять законы сохранения к решению задач о взаимодействии тел
Динамика периодического движения (7 ч)					
53/1			Движение тел в гравитационном поле	Форма траектории тел, движущихся в гравитационном поле Земли. Первая и вторая космические скорости, формулы для их расчёта	— Систематизировать достижения космической техники и науки России
54/2			Решение задач по теме Закон сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости	Решение задач по теме Закон сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости	— Измерять полную энергию груза, колеблющегося на пружине; вычислять максимальную скорость груза с помощью закона сохранения механической энергии; — наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
55/3			Динамика свободных колебаний	Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда, циклическая частота. График свободных гармонических колебаний. Связь энергии и амплитуды свободных колебаний пружинного маятника. ***Демонстрации.*** Законы колебания	— Объяснять процесс колебаний маятника; — анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятников

				пружинного маятника	
56/4			Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	Затухающие колебания и их график. Апериодическое движение. Статическое смещение. ***Демонстрации.*** Затухающие колебания пружинного маятника	— Наблюдать и анализировать разные виды колебаний
57/5			Вынужденные колебания	Вынужденные колебания. Колебания в системе, находящейся в состоянии безразличного равновесия. Вынужденные колебания пружинного маятника. ***Демонстрации.*** Вынужденные колебания пружинного маятника	— Анализировать процесс колебания пружинного маятника с точки зрения сохранения и превращения энергии; — сравнивать свободные и вынужденные колебания по их характеристикам
58/6			Резонанс	Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Резонансные кривые. Примеры резонанса в природе и технике. ***Демонстрации.*** 1. Резонанс маятников. 2. Резонанс при работе электродвигателя.	— Описывать явление резонанса; — представлять графически резонансные кривые
59/7			Контрольная работа № 3. «Законы сохранения»	Контрольная работа № 3. «Законы сохранения»	— Применять законы сохранения к решению задач
Статика (4 ч)					
60/1			Условие равновесия для поступательного движения	Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Условия равновесия для поступательного движения. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия	— Определять тип движения твердого тела; — формулировать условие статического равновесия для поступательного движения
61/2			Условие равновесия для вращательного движения	Центр тяжести симметричных тел. Центр тяжести тела. Условие равновесия для вращательного	— Измерять положение центра тяжести тел; — формулировать условие статического равновесия для

				движения. Момент силы. Плечо силы. Условие статического равновесия вращательного движения	вращательного движения
62/3			Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	Центр тяжести системы материальных точек. Центр масс. Движение центра масс. Формулы для расчета координат центра масс системы материальных точек. Влияние внешних и внутренних сил на движение центра масс системы тел	— Вычислять координаты центра масс различных тел
63/4			Контрольная работа № 4. «Статика»	Контрольная работа № 4. «Статика»	— Применять полученные знания к решению задач
Релятивистская механика (6 ч)					
64/1			Постулаты специальной теории относительности	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий.	— Формулировать постулаты специальной теории относительности; — оценивать радиусы черных дыр
65/2			Относительность времени	Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий	— Определять время в разных системах отсчета
66/3			Замедление времени	Световые часы. Собственное время. Эффект замедления времени	— Связывать между собой промежутки времени в разных ИСО
67/4			Релятивистский закон сложения скоростей	Закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала	— Применять релятивистский закон сложения скоростей к решению задач
68/5			Взаимосвязь энергии и массы	Энергия покоя. Зависимость энергии тела от скорости. Энергия свободной частицы. Взаимосвязь массы и энергии	— Рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел
69/6			Контрольная работа № 5. «Релятивистская механика»	Контрольная работа № 5. «Релятивистская механика»	— Применять полученные знания к решению задач

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (49 ч)					
Молекулярная структура вещества (6 ч)					
70/1			Строение атома	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химического элемента. Изотопы. Дефект массы	— Определять состав атомного ядра химического элемента и число входящих в него протонов и нейтронов; — рассчитывать дефект массы ядра атома
71/2			Масса атомов. Молярная масса	Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества. Молярная масса и ее единица. Постоянная Авогадро.	— Определять относительную атомную массу по таблице Менделеева; — рассчитывать молярную массу и массу молекулы или атома
72/3			Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость	Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Фазовый переход. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченная молекулярная структура — жидкость	— Анализировать зависимость свойств веществ от его строения; — наблюдать плавление льда
73/4			Агрегатные состояния вещества: газ, плазма	Неупорядоченные молекулярные структуры: газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация	— Наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ
74/5			Решение задач	Неупорядоченные молекулярные структуры: газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация	— Наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ
75/6			Решение задач	Неупорядоченные молекулярные структуры: газ, плазма. Условия идеальности газа. Ионизация	— Наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)					
76/1			Распределение молекул идеального газа в пространстве	Физическая модель идеального газа. Статистический метод описания поведения газа. Макроскопические и микроскопические параметры.	— Определять макро- и микроскопические параметры, необходимые для описания идеального газа

				Демонстрации. Таблица «Спектр»: «Второе начало термодинамики».	
77/2			Распределение молекул идеального газа в пространстве	Макросостояние и микросостояние системы. Распределение частиц идеального газа по двум половинам сосуда	— Объяснять явление диффузии на примерах из жизненного опыта
78/3			Распределение молекул идеального газа по скоростям	Статистический интервал. Среднее значение физической величины. Распределение частиц по скоростям (опыт Штерна). Распределение молекул по скоростям. Наиболее вероятная скорость ***Демонстрации.*** 1. Метод Штерна для определения скорости движения молекул газа. 2. Принципиальная схема опыта для определения скорости молекул газа или пара (рис. 198 учебника)	— Объяснять качественно кривую распределения молекул по скоростям
79/4			Температура	Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. Скорость теплового движения молекул. ***Демонстрации.*** 1. Измерение температуры электрическим термометром. 2. Нагревание свинца ударами молотка	— Объяснять взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа; — вычислять среднюю квадратичную скорость
80/5			Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	Давление. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. ***Демонстрации.*** Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса	— Наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов
81/6			Решение задач	Закон Дальтона	— Решать задачи на основное уравнение МКТ
82/7			Уравнение Клапейрона—	Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях	— Определять среднее расстояние между частицами

			Менделеева	(постоянная Лошмидта). Среднее расстояние между частицами идеального газа	идеального газа при различных температурах и давлениях
83/8			Уравнение Клапейрона—Менделеева	Вывод уравнения состояния идеального газа ***Демонстрации.*** Зависимость между объемом, давлением и температурой газа	— Определять параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа
84/9			Изотермический процесс	Изопроцесс. Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. График изотермического процесса. ***Демонстрации.*** Закон Бойля—Мариотта	— Определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V)$
85/10			Лабораторная работа № 6. «Изучение изотермического процесса в газе»	Лабораторная работа № 6. «Изучение изотермического процесса в газе»	— Исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
86/11			Изобарный процесс	Изобарный процесс. Закона Гей-Люссака. График изобарного процесса. ***Демонстрации.*** Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении	— Определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $V(T)$
87/12			Изохорный процесс	Изохорный процесс. Закона Шарля. График изохорного процесса. ***Демонстрации.*** Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме	— Определять параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости p—(T)
88/13			Решение задач		
89/14			Контрольная работа № 6. «Молекулярная физика»	Контрольная работа № 6. «Молекулярная физика»	— Применять полученные знания к решению задач
Термодинамика (10 ч)					
90/1			Внутренняя энергия	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая	— Систематизировать знания о физической величине на примере

				трактовка понятия внутренней энергии тела. Вывод формулы внутренней энергии идеального газа. Число степеней свободы	внутренней энергии; — вычислять внутреннюю энергию газа и ее изменение
91/2			Внутренняя энергия	Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и совершение работы. Количество теплоты	— Объяснять изменение внутренней энергии тела при теплообмене и работе внешних сил
92/3			Работа газа при расширении и сжатии	Вывод формулы работы газа при изобарном расширении. Знак работы газа. ***Демонстрации.*** Работа пара при нагревании воды в трубке	— Рассчитывать работу, совершенную газом, по *p*—*V*-диаграмме
93/4			Работа газа при изопроцессах	Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на *p*—*V*-диаграмме	— Устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач; — рассчитывать работу, совершенную газом, по графику зависимости *p*(*V*)
94/5			Первый закон термодинамики	Формулировка и уравнение первого закона термодинамики	— Применять первый закон термодинамики для решения задач
95/6			Применение первого закона термодинамики для изопроцессов	Запись уравнений первого закона термодинамики для изопроцессов и их физический смысл	— Рассчитывать изменение внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики
96/7			Адиабатный процесс	Теплоизолированная система. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики для адиабатного процесса. Изменение температуры газа при адиабатном процессе. ***Демонстрации.*** 1. Изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении. 2. Воздушное огниво. 3. Изменение температуры воздуха при адиабатном сжатии и	— Наблюдать изменение температуры воздуха при его сжатии и расширении; — рассчитывать изменение внутренней энергии и работу газа при адиабатном процессе

				расширении	
97/8			Тепловые двигатели	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый процесс (цикл). КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. ***Демонстрации.*** 1. Действие модели паровой машины и турбины. 2. Принцип действия двигателя внутреннего сгорания	— Вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — оценивать КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу; — объяснять принцип действия теплового двигателя
98/9			Второй закон термодинамики	Обратимый и необратимый процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Диффузия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.	— Сравнивать обратимый и необратимый процессы; — наблюдать диффузию газов и жидкостей;
99/10			Контрольная работа № 7. «Термодинамика»	Контрольная работа № 7. «Термодинамика»	— Применять полученные знания к решению задач
Жидкость и пар (7 ч)					
100/1			Фазовый переход пар — жидкость	Условия перехода между жидкой и газообразной фазой. Критическая температура. Сжижение пара при его изотермическом сжатии. Испарение и конденсация. Термодинамическое равновесие пара и жидкости. Насыщенный пар. ***Демонстрации.*** Переход ненасыщенных паров в насыщенные при уменьшении объема	— Определять по таблице значения температуры кипения и удельной теплоты парообразования жидкости; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
101/2			Испарение. Конденсация	Особенности процесса испарения. Удельная теплота парообразования. Конденсация	— Исследовать зависимость скорости испарения от рода жидкости, площади ее поверхности и температуры; — рассчитывать количество теплоты, необходимого для

					парообразования вещества данной массы
102/3			Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	Давление насыщенного пара Зависимость давления, насыщенного пара от температуры. Относительная влажность воздуха и ее измерение.	— Определять по таблице плотность насыщенного пара при разной температуре;
103/4			Кипение жидкости	Кипение. Объяснение процесса кипения на основе молекулярно-кинетической теории. Температура кипения. Зависимость температуры кипения жидкости от внешнего давления. Перегретая жидкость	— Исследовать зависимость темпера- туры жидкости при ее кипении (конденсации) от времени
104/5			Поверхностное натяжение	Особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Сила поверхностного натяжения ***Демонстрации.*** 1. Опыт Плато. 2. Обнаружение поверхностного натяжения жидкости. Образование мыльных пленок на каркасах. 3. Измерение силы поверхностного натяжения. 4. Измерение поверхностного натяжения воды. 5. Давление в мыльных пузырях разного диаметра	— Наблюдать особенности взаимодействия молекул поверхностного слоя жидкости; — рассчитывать силу поверхностного натяжения
105/6			Смачивание, капиллярность	Объяснение явления смачивания на основе внутреннего строения жидкостей. Угол смачивания и мениск. Капиллярность. Высота подъема жидкости в капилляре. ***Демонстрации.*** Явление смачивания и несмачивания, образование краевых углов	— Исследовать особенности явления смачиваемости у разных жидкостей; — классифицировать использование явлений смачиваемости и капиллярности в природе и технике
106/7			Лабораторная работа №7. «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением	Лабораторная работа № 7. «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»	— Измерять средний диаметр капилляров в теле; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности

			жидкости»		
Твердое тело (5 ч)					
107/1			Кристаллизация и плавление твердых тел	Объяснение процессов кристаллизации и плавления. Температура плавления. Удельная теплота плавления	— Определять по таблице и из опыта значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества; — вычислять количество теплоты, необходимое для плавления тела
108/2			Лабораторная работа № 8. «Измерение удельной теплоемкости вещества»	Лабораторная работа № 8. «Измерение удельной теплоемкости вещества»	— Вычислять количество теплоты в процессе теплообмена при нагревании и охлаждении; — определять по таблице удельную теплоемкость вещества; — сравнивать удельные теплоемкости различных веществ; — наблюдать, изменять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
109/3			Структура твердых тел. Кристаллическая решетка	Кристаллические тела. Внутреннее строение кристаллических тел. Кристаллическая решетка. Монокристаллы и поликристаллы. Аморфные тела. Композиты. Зависимость свойств кристаллов от их внутреннего строения. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм, анизотропия, изотропия. **Демонстрации.** 1. Демонстрация пространственной решетки кристалла. 2. Модель для объяснения образования кристаллов и явления анизотропии	— Анализировать характер межмолекулярного взаимодействия; — объяснять свойства твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории; — сравнивать свойства монокристаллов и поликристаллов
110/4			Механические свойства твердых тел	Упругая и пластическая деформации. Характеристики упругих свойств тела: механическое напряжение и относительное удлинение. Модуль	— Исследовать разные виды деформации; — приводить примеры проявления различных деформаций; — анализировать влияние

				Юнга и его физический смысл. Закон Гука. Предел упругости. Предел прочности. ***Демонстрации.*** 1. Закон Гука и определение модуля упругости. 2. Предел упругости и остаточная деформация. 3. Разрыв стеклянной нити	деформации на свойства вещества
111/5			Решение задач. Контрольная работа № 8. «Агрегатные состояния вещества»	Контрольная работа № 8. «Агрегатные состояния вещества»	— Применять полученные знания к решению задач
Механические волны. Акустика (9 ч)					
112/1			Распространение волн в упругой среде	Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Волновой процесс. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. ***Демонстрации.*** Образование и распространение продольных волн	— Исследовать условия возникновения упругой волны; — наблюдать возникновение и распространение продольных волн
113/2			Отражение волн	Поперечные волны. Отражение волн. ***Демонстрации.*** 1. Образование и распространение поперечных волн. 2. Волны на поверхности воды. 3. Отражение волн	— Сравнивать поперечные и продольные волны; — наблюдать возникновение и распространение поперечных волн, отражение волн от препятствий
114/3			Периодические волны	Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейно-поляризованная механическая волна. Поляризация. ***Демонстрации.*** Образование и распространение продольных и поперечных волн	— Применять формулу длины волны к решению задач; — устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач
115/4			Решение задач	Решение задач на определение характеристик продольных и поперечных волн	— Применять полученные знания к решению задач
116/5			Стоячие волны	Стоячая волна. Сложение двух гармонических поперечных волн	— Анализировать результаты сложения двух гармонических

				(падающей и отраженной). Пучности и узлы стоячей волны. Моды колебаний. ***Демонстрации.*** Стоячие волны	поперечных волн
117/6			Звуковые волны	Возникновение и восприятие звуковых волн. Инфразвук. Ультразвук. Условие распространения звуковых волн. Скорость звука. ***Демонстрации.*** 1. Источники и приемники звука. 2. Осциллографирование звука. 3. Звукопроводность различных тел. 4. Измерение скорости звука в воздухе	— Анализировать условия возникновения звуковой волны; — устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды
118/7			Высота звука. Эффект Доплера	Высота звука. Зависимость высоты звука от частоты колебаний, от скорости движения источника и приемника, от относительной скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. «Красное смещение» частоты	— Анализировать связь высоты звука с частотой колебаний; — классифицировать применение эффекта Доплера
119/8			Тембр, громкость звука.	Тембр звука. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний. Порог слышимости, интенсивность звука. Уровень интенсивности звука. ***Демонстрации.*** 1. Анализ звуковых колебаний, тембр звука. 2. Интенсивность и громкость звука. 3. Основные свойства ультразвука. 4. Практическое применение ультразвука	— Анализировать связь громкости звука с амплитудой колебаний, а тембра — с набором частот; — устанавливать связь физики и биологии при изучении устройства слухового аппарата человека
120/9			Контрольная работа № 9. «Механические волны. Акустика»	Контрольная работа № 9. «Механические волны. Акустика»	— Применять полученные знания к решению задач
Электродинамика (25 ч)					
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11 ч)					
121/1			Электрический заряд. Квантование заряда	Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Принцип квантования заряда. Кварки.	— Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; — устанавливать межпредметные связи физики и химии при

					изучении строения атома
122/2			Электризация тел. Закон сохранения заряда	Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. ***Демонстрации.*** 1. Электризация. Взаимодействие наэлектризованных тел. 2. Электростатическая индукция. Электрофор	— Наблюдать за изменениями показаний электроскопа и электрометра; — анализировать устройство и принцип действия электрометра; — объяснять явление электризации
123/3			Закон Кулона	Измерение силы взаимодействия с помощью крутильных весов. Точечный заряд. Единица заряда. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. ***Демонстрации.*** Закон Кулона	— Объяснять устройство и принцип действия крутильных весов; — формулировать границы примени- мости закона Кулона
124/4			Решение задач		— Применять полученные знания к решению задач
125/5			Равновесие статических зарядов	Равновесие статических зарядов. Неустойчивость равновесия статических зарядов	— Приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов
126/6			Напряженность электростатического поля	Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее единица. Направление вектора напряженности	— Объяснять характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; — анализировать асимптотику электростатических полей
127/7			Линии напряженности электростатического поля	Графическое изображение электростатического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Однородное электростатическое поле ***Демонстрации.*** Силовые линии электрического поля	— Строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности

128/8			Принцип суперпозиции электростатических полей	Напряженность поля системы зарядов. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрический диполь. Электрическое поле диполя	— Использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя
129/9			Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости	Напряженность поля, созданного заряженной сферой. Поверхностная плотность заряда. Напряженность поля, созданного бесконечной заряженной плоскостью	— Вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью
130/10			Подготовка к контрольной работе	Обобщение и повторение темы. Решение задач	— Использовать принцип суперпозиции при анализе электростатического поля, созданного системой зарядов
131/11			Контрольная работа № 10. «Силы, электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Контрольная работа № 10. «Силы, электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	— Применять полученные знания к решению задач
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)					
132/1			Работа сил электростатического поля	Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальность электростатического поля. Формула для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов	— Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле
133/2			Потенциал электростатического поля	Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность. **Демонстрации.** Измерение разности потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	— Систематизировать знания о физической величине на примере потенциала электростатического поля; — вычислять потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов
134/3			Разность потенциалов.	Работа, совершаемая силами	— Наблюдать изменение

			Измерение разности потенциалов	электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов (напряжение). Формула, связывающая напряжение и напряженность. Измерение разности потенциалов. ***Демонстрации.*** Эквипотенциальные поверхности	разности потенциалов
135/4			Электрическое поле в веществе	Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различие строения атомов этих веществ	— Объяснять деление веществ на про- водники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов
136/5			Диэлектрики в электростатическом поле	Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды	— Объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков
137/6			Решение задач	Решение задач на сравнение электростатического поля в веществе с полем в вакууме	— Применять полученные знания к решению задач
138/7			Проводники в электростатическом поле	Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Условия равновесия зарядов. Распределение зарядов на проводящих сферах. ***Демонстрации.*** 1. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электрический ветер. 2. Экранирующее действие проводников	— Объяснять явление электризации тел через влияние; — анализировать распределение зарядов по металлическим проводникам; — приводить примеры электростатической защиты
139/8			Электроемкость уединенного проводника	Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость уединенного проводника. Единица электроемкости. Электроемкость сферы и ее характеристика	— Систематизировать знания о физической величине на примере емкости уединенного проводника
140/9			Электроемкость конденсатора	Способ увеличения электроемкости проводника. Конденсатор.	— Наблюдать зависимость электрической емкости плоского

				Электрическая емкость конденсатора. Электроемкость плоского конденсатора. ***Демонстрации.*** 1. Электроемкость плоского конденсатора. 2. Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости	конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества
141/10			Лабораторная работа № 9. «Измерение электроемкости конденсатора»	Лабораторная работа № 9. «Измерение электроемкости конденсатора»	— Объяснять устройство плоского конденсатора; — рассчитывать электроемкость конденсатора; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
142/11			Соединения конденсаторов	Электроемкость последовательного соединения конденсаторов. Электроемкость параллельного соединения конденсаторов	— Вычислять электроемкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов
143/12			Энергия электростатического поля	Потенциальная энергия пластин конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергии электростатического поля плоского конденсатора. ***Демонстрации.*** Энергия заряженного конденсатора	— Вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора
144/13			Объемная плотность энергии электростатического поля	Объемная плотность энергии электростатического поля и ее единица	— Вычислять объемную плотность энергии электрического поля
145/14			Контрольная работа №11. «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Контрольная работа № 11. «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	— Применять полученные знания к решению задач
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)					
146/1			Физический практикум.	Выполнение лабораторной работы по	Повторяют, закрепляют и

			Лабораторная работа №1 «Измерение физических величин с учетом погрешностей»	разработке	систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
147/2			Физический практикум. Лабораторная работа №1 «Измерение физических величин с учетом погрешностей»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
148/3			Физический практикум. Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
149/4			Физический практикум. Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
150/5			Физический практикум. Лабораторная работа №3 «Исследование упругого и неупругого столкновений тел»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
151/6			Физический практикум. Лабораторная работа №3 «Исследование упругого и неупругого столкновений тел»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований

152/7			Физический практикум. Лабораторная работа №4 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
153/8			Физический практикум. Лабораторная работа №4 «Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
154/9			Физический практикум. Лабораторная работа №5 «Измерение момента инерции тела»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
155/10			Физический практикум. Лабораторная работа №5 «Измерение момента инерции тела»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
156/11			Физический практикум. Лабораторная работа №6 «Проверка уравнения состояния газа»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
157/12			Физический практикум. Лабораторная работа №6 «Проверка уравнения состояния газа»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований

158/13			Физический практикум. Лабораторная работа №7 Л/Р № 7 «Экспериментальное подтверждение первого закона термодинамики»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
159/14			Физический практикум. Лабораторная работа №7 «Экспериментальное подтверждение первого закона термодинамики»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
160/15			Физический практикум. Лабораторная работа №8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
161/16			Физический практикум. Лабораторная работа №8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
162/17			Физический практикум. Лабораторная работа №9 «Наблюдение роста кристаллов из раствора»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
163/18			Физический практикум. Лабораторная работа №9 «Наблюдение роста	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют

			кристаллов из раствора»		навыки проведения ученических физических исследований
164/19			Физический практикум. Лабораторная работа №10 «Исследование зависимости электроемкости конденсатора от различных параметров»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
165/20			Физический практикум. Лабораторная работа №10 «Исследование зависимости электроемкости конденсатора от различных параметров»	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
Повторение из резерва /5 часов/					
166/1			Повторение. Механика. Основы кинематики.	Основные элементы содержания механики.	Повторяют, закрепляют и систематизируют знания.
167/2			Повторение Механика. Основы кинематики.	Основные элементы содержания механики.	Повторяют, закрепляют и систематизируют знания.
168/3			Повторение. Механика. Основы динамики	Основные элементы содержания механики.	Повторяют, закрепляют и систематизируют знания.
169/4			Повторение. Механика. Основы динамики	Основные элементы содержания механики.	Повторяют, закрепляют и систематизируют знания.
170/5			Повторение. Статика	Основные элементы содержания механики.	Повторяют, закрепляют и систематизируют знания.

КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Физика. 11 класс технологический /профильный/ уровень.

УМК В.А. Касьянова ФГОС ООО

5 часов в неделю.

№	сроки	коррекция	Тема урока	Элементы содержания	Виды деятельности ученика.
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)					
Постоянный электрический ток (19 ч)					
1/1			Вводный инструктаж по технике безопасности. Электрический ток. Сила тока	Электрические заряды в движении. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. ***Демонстрации.*** Условия существования электрического тока в проводнике	— Систематизировать знания о физической величине на примере силы тока
2/2			Источник тока	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента. ***Демонстрации.*** Измерение напряжений различных источников тока электрометром	— Объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов; — объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; — описывать механизм перераспределения электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта
3/3			Источник тока в электрической цепи	Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица электродвижущей силы.	— Описывать особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока
4/4			Закон Ома для однородного	Напряжение. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему	— Рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома;

			проводника (участка цепи)	напряжения. Однородный проводник. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольтамперная характеристика проводника. ***Демонстрации.*** Падение потенциала вдоль проводника с током	— анализировать вольт-амперную характеристику проводника
5/5			Сопротивление проводника	Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор	— Объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; — объяснять устройство и принцип действия реостата; — анализировать зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения
6/6			Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. ***Демонстрации.*** 1. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. 2. Изменение сопротивления полупроводников при нагревании и охлаждении	— Анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры
7/7			Сверхпроводимость	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотонический эффект. Куперовские пары	— Представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике
8/8			Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное	— Исследовать параллельное и последовательное соединения проводников;

				соединение. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение проводников. ***Демонстрации.*** Реостаты, потенциометры магазины сопротивлений	— представлять результаты исследований в виде таблиц
9/9			Расчет сопротивления электрических цепей	Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с перемычками. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уитстона. ***Демонстрации.*** Мостик Уитстона	— Рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников
10/10			**Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»**	Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»	— Изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; — Наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
11/11			**Контрольная работа № 1. «Закон Ома для участка цепи»**	Контрольная работа № 1. «Закон Ома для участка цепи»	— Применять полученные знания к решению задач
12/12			Закон Ома для замкнутой цепи	Замкнутая цепь с одним источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания. ***Демонстрации.*** 1. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи.	— Формулировать закон Ома для замкнутой цепи; — наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки

				2. Зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; определение внутреннего сопротивления источника.	
13/13			Лабораторная работа № 2. «Изучение закона Ома для полной цепи»	Лабораторная работа № 2. «Изучение за- кона Ома для полной цепи»	— Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
14/14			Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. ***Демонстрации.*** Соединение элементов в батареи	— Выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрических цепей
15/15			Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Шунт. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Добавочное сопротивление. ***Демонстрации.*** Подбор шунта к амперметру и добавочного сопротивления к вольтметру	— Определять цену деления амперметра и вольтметра; — измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; — рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления
16/16			Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Мощность электрического тока	— Вычислять работу и мощность электрического тока; — приводить примеры теплового действия тока
17/17			Передача электроэнергии от источника к потребителю	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах	— Выяснять условие согласования нагрузки и источника
18/18			Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика,	— Описывать явление электролитической диссоциации; — формулировать законы Фарадея; — приводить примеры применения электролиза в технике

				электрометаллургия, рафинирование металлов. ***Демонстрации.*** 1. Электролиз подкисленной воды. Законы Фарадея. 2. Электролиз раствора медного купороса	
19/19			**Контрольная работа № 2 по теме «Закон Ома для замкнутой цепи»**	«Закон Ома для замкнутой цепи»	— Применять полученные знания к решению задач
Магнитное поле (13 ч)					
20/1			Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока)	— Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; — наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током
21/2			Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. ***Демонстрации.*** Демонстрация магнитного поля тока	— Определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика
22/3			Действие магнитного поля на проводник с током	Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. ***Демонстрации.*** 1. Вращение проводника с током вокруг магнита. 2. Действие магнитного поля на ток	— Наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции
23/4			Рамка с током в однородном магнитном поле	Силы, действующие на стороны рамки. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя	— Объяснять принцип действия электроизмерительного прибора и электродвигателя постоянного тока; — выполнять эксперимент с моделью электродвигателя

24/5			Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в одно- родном магнитном поле	— Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле
25/6			Масс-спектрограф и цикло-трон	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона	— Объяснять принцип действия масс-спектрографа и циклотрона
26/7			Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. ***Демонстрации.*** Магнитное управление магнитным пучком в электронно-лучевой трубке	— Приводить примеры использования заряженных частиц в технике
27/8			Взаимодействие электрических токов	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока. ***Демонстрации.*** Взаимодействие двух параллельных токов	— Наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов
28/9			Магнитный поток	Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток (поток магнитной индукции). Единица магнитного потока	— Сравнивать поток жидкости и магнитный поток; — вычислять магнитный поток
29/10			Энергия магнитного поля тока	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током	— Вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля
30/11			Магнитное поле в веществе	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм.	— Анализировать особенности магнитного поля в веществе

				Парамагнетизм	
31/12			Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри	— Приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах
32/13			**Контрольная работа № 3. «Магнитное поле»**	Контрольная работа № 3. «Магнитное поле»	— Применять полученные знания к решению задач
Электромагнетизм (9 ч)					
33/1			ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции	— Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле
34/2			Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея — Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. ***Демонстрации.*** Явление электромагнитной индукции	— Наблюдать явление электромагнитной индукции; — применять закон электромагнит- ной индукции для решения задач
35/3			Способы получения индукционного тока	Опыты Фарадея с катушками. Опыт Фарадея с постоянным магнитом. ***Демонстрации.*** Получение постоянного индукционного тока	— Наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом
36/4			Токи замыкания и размыкания	Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. ***Демонстрации.*** Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	— Наблюдать возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи
37/5			**Лабораторная работа № 3. «Изучение явления электромагнитной индукции»**	Лабораторная работа № 3. «Изучение явления электромагнитной индукции»	— Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения про- водника, его длины и модуля вектора магнитной индукции
38/6			Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы.	— Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических

				Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. ***Демонстрации.*** Однофазный трансформатор	устройствах
39/7			Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока	— Объяснять принцип действия генератора переменного тока
40/8			Передача электроэнергии на расстояние	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю	— Оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи
41/9			**Контрольная работа № 4. «Электромагнитная индукция»**	Контрольная работа № 4. «Электромагнитная индукция»	— Применять полученные знания к решению задач
Цепи переменного тока (10 ч)					
42/1			Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний	— Использовать метод векторных диаграмм для представления гармонических колебаний
43/2			Резистор в цепи переменного тока	Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. ***Демонстрации.*** Амплитудное и действующее значения напряжения	— Вычислять действующие значения силы тока и напряжения
44/3			Конденсатор в цепи переменного тока	Разрядка конденсатора. Время релаксации R — C-цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. ***Демонстрации.*** Емкостное и индуктивное сопротивление	— Вычислять емкостное сопротивление конденсатора
45/4			Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Индуктивное сопротивление. Разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение	— Вычислять индуктивное сопротивление катушки; — устанавливать межпредметные связи физики и

				мощности переменного тока в катушке за период. ***Демонстрации.*** Сдвиг фаз в цепи с ем- костью и индуктивностью	математики при решении графических задач
46/5			Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула Томсона. ***Демонстрации.*** Свободные электрические колебания	— Анализировать перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре
47/6			Колебательный контур в цепи переменного тока	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике. ***Демонстрации.*** 1. Распределение напряжений в цепи переменного тока со смешанной нагрузкой. 2. Электрический резонанс	— Описывать явление резонанса; — получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; — наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; — исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи
48/7			Примесный полупроводник — составная часть элементов схем	Собственная проводимость полупроводников. Механизмы собственной проводимости — электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники *n*- и *p*-типа	— Анализировать механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников
49/8			Полупроводниковый диод	*p*—*n*-Переход. Образование двойного электрического слоя в *p*—*n*-переходе. Запирающий слой. Вольтамперная характеристика *p*—*n*-перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. ***Демонстрации.*** Выпрямление переменного тока полупроводниковым диодом	— Объяснять механизм односторонней проводимости *p*—*n*-перехода; — объяснять принцип работы выпрямителя

50/9			Транзистор	*n—p—n* и *p—n—p*-транзисторы. Усилитель на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе	— Объяснять принцип работы усилителя на транзисторе
51/10			**Контрольная работа № 5. «Переменный ток»**	Контрольная работа № 5. «Переменный ток»	— Применять полученные знания к решению задач
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)					
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)					
52/1			Электромагнитные волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. ***Демонстрации.*** Открытый колебательный контур	— Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам
53/2			Распространение электромагнитных волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.	— Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; — вычислять длину волн
54/3			Энергия, переносимая электромагнитными волнами	Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты	— Систематизировать знания о физических величинах: поток энергии и плотность потока энергии электро- магнитной волны, интенсивность электромагнитной волны
55/4			Давление и импульс электромагнитных волн	Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Взаимосвязь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией	— Объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты
56/5			Спектр электромагнитных	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра	— Характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра

			волн	электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. ***Демонстрации.*** 1. Обнаружение инфракрасного излучения в спектре. 2. Выделение и поглощение инфракрасных лучей фильтрами. 3. Отражение и преломление инфракрасных лучей. 4. Обнаружение и выделение ультрафиолетового излучения	электромагнитных волн; — называть основные источники излучения соответствующих диапазонах длин волн (частот); — представлять доклады, сообщения, презентации
57/6			Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника. ***Демонстрации.*** 1. Модуляция. 2. Радиопередача и прием модулированных сигналов. 3. Прием радиовещания на детекторный приемник	— Оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник; — осуществлять радиопередачу и радиоприем
58/7			**Контрольная работа № 6 по теме "Излучение и прием электромагнитных волн"**	Контрольная работа № 6. «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	— Применять полученные знания к решению задач
Геометрическая оптика (21 ч)					
59/1			Принцип Гюйгенса. Отражение волн	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны.	— Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теорий; — исследовать свойства изображения предмета в плоском

				Использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света: зеркальное и диффузное. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение	зеркале; — строить изображение предмета в плоском зеркале
60/2			Преломление волн	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. ***Демонстрации.*** 1. Законы преломления света. 2. Полное отражение света. 3. Преломление и полное отражение света в призме	— Наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света; — объяснять обоснование прохождения света через границу раздела сред; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения
61/3			**Лабораторная работа № 4. «Измерение показателя преломления стекла»**	Лабораторная работа № 4. «Измерение показателя преломления стекла»	— Измерять показатель преломления стекла; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
62/4			Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия. ***Демонстрации.*** Получение на экране сплошного спектра	— Наблюдать дисперсию света; — приводить доказательства электромагнитной природы света; — исследовать состав белого света; — наблюдать разложение белого света в спектр
63/5			Построение изображений и хода лучей при преломлении света	Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы. Призма	— Исследовать закономерности, которым подчиняется явление преломление света; — строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах

				полного внутреннего отражения	
64/6			**Контрольная работа № 7. «Отражение и преломление света»**	Контрольная работа № 7. «Отражение и преломление света»	— Применять законы отражения и преломления света при решении задач
65/7			Линзы	Геометрические характеристики. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскость линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза	— Систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы; — классифицировать типы линз
66/8			Собирающие линзы	Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Основные лучи для собирающей линзы. Фокальная плоскость линзы. ***Демонстрации.*** Преломление света в линзах	— Получать изображения с помощью собирающей линзы; — строить ход лучей в собирающей в линзе; — вычислять оптическую силу линзы
67/9			Изображение предмета в собирающей линзе	Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе. ***Демонстрации.*** Получение изображений с помощью линз	— Находить графически оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; — строить изображение предмета в линзе
68/10			Формула тонкой собирающей линзы	Вывод формулы тонкой линзы для двух случаев: предмет находится за фокусом линзы ($d > F$), предмет находится между линзой и фокусом ($d < F$). Характеристики изображений в собирающих линзах	— Определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; — характеризовать изображения в собирающей линзе
69/11			Рассеивающие линзы	Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе	— Вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы; — строить ход лучей в рассеивающей линзе
70/12			Изображение предмета в рассеивающей линзе	Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы.	— Рассчитывать расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы;

				Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$	— строить изображение предмета в линзе
71/13			Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы. ***Демонстрации.*** Ход пучков света в микроскопе и телескопе	— Рассчитывать фокусное расстоя- ние и оптическую силу системы из двух линз; — находить графически главный фо- кус оптической системы из двух линз
72/14			Человеческий глаз как оптическая система	Строение глаза. Разрешающая способность и минимальный угол зрения глаза. Аккомодация. Дальняя и ближняя точки. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм	— Анализировать устройство оптической системы глаза; — оценивать расстояние наилучшего зрения; — исследовать и анализировать свое зрение
73/15			Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор	— Рассчитывать условие увеличения линзы, микроскопа и телескопа
74/16			Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах
75/17			Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах
76/18			Инструктаж по ТБ. Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах
77/19			Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах
78/20			Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах
79/21			**Контрольная работа № 8. «Геометрическая оптика»**	Контрольная работа № 8. «Геометрическая оптика»	— Применять полученные знания к решению задач
Волновая оптика (8 ч)					

80/1			Интерференция волн	Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности	— Определять условия когерентности волн
81/2			Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников	— Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн
82/3			Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. ***Демонстрации.*** 1. Полосы интерференции от бипризмы Френеля. 2. Демонстрация колец Ньютона. 3. Интерференция света в тонких пленках	— Наблюдать интерференцию света
83/4			Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. ***Демонстрации.*** 1. Дифракция от нити. 2. Дифракция от щели	— Наблюдать дифракцию света на щели и нити; — определять условия применимости приближения геометрической оптики
84/5			**Лабораторная работа № 5. «Наблюдение интерференции и дифракции света»**	Лабораторная работа № 5. «Наблюдение интерференции и дифракции света»	— Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности
85/6			Дифракционная решетка	Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая	— Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза

				способность дифракционной решетки. ***Демонстрации.*** Дифракция света на дифракционной решетке	
86/7			**Лабораторная работа № 6. «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»**	Лабораторная работа № 6. «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	— Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
87/8			**Контрольная работа № 9. «Волновая оптика»**	Контрольная работа № 9. «Волновая оптика»	— Применять полученные знания к решению задач
Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11 ч)					
88/1			Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. ***Демонстрации.*** 1. Распределение энергии в спектре. 2. Обнаружение квантов света	— Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана-Больцмана)
89/2			Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. ***Демонстрации.*** 1. Внешний фотоэффект. 2. Зависимость интенсивности	— Наблюдать фотоэлектрический эффект; — формулировать законы фотоэффекта; — рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте

				внешнего фотоэффекта от величины светового потока и частоты света. 3. Законы внешнего фотоэффекта	
90/3			Корпускулярно-волновой дуализм	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов	— Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; — анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов
91/4			Волновые свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частицы и времени ее измерения	— Вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса
92/5			Строение атома	Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра	— Обсуждать результат опыта Резерфорда
93/6			Теория атома водорода	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона	— Обсуждать физический смысл теории Бора; — сравнивать свободные и связанные состояния электрона
94/7			Поглощение и излучение света атомом	Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение. ***Демонстрации.*** 1. Получение на экране линейчатого спектра. 2. Демонстрация спектров поглощения	— Исследовать линейчатый спектр атома водорода; — рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при пере- ходе атома из одного стационарного состояния в другое
95/8			**Лабораторная работа № 7. «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»**	Лабораторная работа № 7. «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испус- кания»	— Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности
96/9			Лазер	Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение фотона, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров	— Объяснять принцип действия лазера; — наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество

97/10			Электрический разряд в газах	Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Электрический пробой газа при высоком давлении. Электрический пробой разряженного газа. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме	— Описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода
98/11			**Контрольная работа № 10. «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»**	Контрольная работа № 10. «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	— Применять полученные знания к решению задач
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)					
Физика атомного ядра (10 ч)					
99/1			Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. ***Демонстрации.*** Таблица «Спектр-М»: «Состав и размер ядра»	— Определять зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Менделеева
100/2			Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер	— Вычислять энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях
101/3			Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение ***Демонстрации.*** 1. Ионизирующее действие радиоактивного излучения. 2. Наблюдение следов заряженных частиц в камере Вильсона	— Вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности
102/4			Закон радиоактивного распада	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность	— Определять период полураспада радиоактивного

				радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивные серии	элемента; — сравнивать активности различных веществ
103/5			Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны	— Определять продукты ядерной реакции деления; — оценивать энергетический выход для реакции деления, критическую массу ^{235}U
104/6			Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС	— Анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — описывать устройство и принцип действия АЭС
105/7			Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез	— Оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; — сравнивать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер
106/8			Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	— Сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб
107/9			**Лабораторная работа № 8. «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»**	Лабораторная работа № 8. «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	— Знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности
108/10			Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон. Вклад различных	— Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике

				источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон	
Элементарные частицы (6 ч)					
109/1			Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.	— Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы
110/2			Лептоны как фундаментальные частицы	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия — виртуальные частицы. Бета-распад с участием промежуточного W^--бозона	— Классифицировать элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем
111/3			Классификация и структура адронов	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Аромат	— Классифицировать адроны и их структуру; — характеризовать ароматы кварков
112/4			Взаимодействие кварков	Цвет кварков. Цветовой заряд — характеристика взаимодействия кварков	— Перечислять цветовые заряды кварков
113/5			Фундаментальные частицы	Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие	— Классифицировать глюоны; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы

				Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Взаимодействие кварков. Глюоны	
114/6			**Контрольная работа № 11. «Физика высоких энергий»**	Контрольная работа № 11. «Физика высоких энергий»	— Применять полученные знания к решению задач
Элементы астрофизики Вселенной (8 ч) Эволюция					
115/1			Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной	— Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; пояснять физический смысл уравнения Фридмана; — вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии
116/2			Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной.	— Классифицировать периоды эволюции Вселенной
117/3			Нуклео-синтез в ранней Вселенной	Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение	— Применять фундаментальные за- коны физики к объяснению природы космических объектов и явлений
118/4			Образование астрономических структур	Анизотропия реликтового излучения. Образование сверхскоплений галактик. Образование эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Термоядерные реакции — источник энергии звезд. Протон-протонный цикл	— Выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик
119/5			Эволюция звезд	Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов Квазары	— Оценивать возраст звезд по их массе, связывать синтез тяжелых эле- ментов в звездах с их расположением в таблице Менделеева

120/6			Образование и эволюция Солнечной системы	Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Планетоземали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Пояс Койпера, область Оорта	— Выступать с докладами о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах
121/7			Возникновение органической жизни на Земле	Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной	
122/8			Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	— Представлять доклады, сообщения, презентации
ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (29 ч)					
Механика (6 ч)					
123/1			Повторение. Кинематика материальной точки.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
124/2			Повторение. Динамика материальной точки.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
125/3			Повторение. Законы сохранения.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
126/4			Повторение. Динамика периодического движения.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
127/5			Повторение. Статика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
128/6			Повторение. Релятивистская	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.

			механика.		
Молекулярная физика (6 ч)					
129/1			Повторение. Молекулярная структура вещества.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
130/2			Повторение. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
131/3			Повторение. Термодинамика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
132/4			Повторение. Жидкость и пар.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
133/5			Повторение. Твердое тело.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
134/6			Повторение. Механические волны. Акустика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
Электродинамика (8 ч)					
135/1			Повторение. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
136/2			Повторение. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
137/3			Повторение. Закон Ома.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
138/4			Повторение. Тепловое	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.

			действие тока.		
139/5			Повторение. Силы в магнитном поле.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
140/6			Повторение. Энергия магнитного поля.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
141/7			Повторение. Электромагнетизм.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
142/8			Повторение. Цепи переменного тока.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
Электромагнитное излучение (5 ч)					
143/1			Повторение. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
144/2			Повторение. Геометрическая оптика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
145/3			Повторение. Геометрическая оптика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
146/4			Повторение. Волновая оптика.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
147/5			Повторение. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.

Физика высоких энергий (2 ч)					
148/1			Повторение. Физика атомного ядра.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
149/2			Повторение. Элементарные частицы.	Основные элементы содержания темы	Повторять, обрабатывать и систематизировать информацию.
Физический практикум (20 ч)					
150/1			Физический практикум. Лабораторная работа №1	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
151/2			Физический практикум. Лабораторная работа №2	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
152/3			Физический практикум. Лабораторная работа №3	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
153/4			Физический практикум. Лабораторная работа №4	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
154/5			Физический практикум.	Выполнение лабораторной работы по	Повторяют, закрепляют и

			Лабораторная работа №5	разработке	систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
155/6			Физический практикум. Лабораторная работа №6	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
156/7			Физический практикум. Лабораторная работа №7	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
157/8			Физический практикум. Лабораторная работа №8	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
158/9			Физический практикум. Лабораторная работа №9	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
159/10			Физический практикум. Лабораторная работа №10	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических

					физических исследований
160/11			Физический практикум. Лабораторная работа №11	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
161/12			Физический практикум. Лабораторная работа №12	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
162/13			Физический практикум. Лабораторная работа №13	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
163/14			Физический практикум. Лабораторная работа №14	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
164/15			Физический практикум. Лабораторная работа №15	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
165/16			Физический практикум.	Выполнение лабораторной работы по	Повторяют, закрепляют и

			Лабораторная работа №16	разработке	систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
166/17			Физический практикум. Лабораторная работа №17	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
167/18			Физический практикум. Лабораторная работа №18	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
168/19			Физический практикум. Лабораторная работа №19	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
169/20			Физический практикум. Лабораторная работа №20	Выполнение лабораторной работы по разработке	Повторяют, закрепляют и систематизируют учебный материал. Приобретают и совершенствуют навыки проведения ученических физических исследований
170/1			Обобщающий урок по общей физике.	Физическая картина мира	Обобщающее повторение.