

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»

ПРИНЯТА

Протокол заседания
Педагогического совета
МБОУ «СОШ № 7»
от 26.08.2021 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом МБОУ «СОШ № 7»
от 31.08.2021 № 195

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«ФИЗИКА»
Углубленный уровень
10-11 класс**

Составитель:
Наталья Владимировна Грищенко,
учитель физики,
высшая квалификационная категория;
Антонина Петровна Гатилова,
высшая квалификационная категория

Г. Мариинск

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ФГОС основного и среднего общего образования провозглашают в качестве целевых ориентиров общего образования достижение совокупности личностных, предметных и метапредметных образовательных результатов.

Личностными результатами основного общего образования являются:

1) российская гражданская 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) гражданская позиция 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 освоения основной образовательной программы 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 (далее - ИКТ) 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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

"Физика" (базовый уровень):

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

"Физика" (углубленный уровень):

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 базовом уровне научится:

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

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

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

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Физика и естественно-научный метод познания природы

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

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики движения. Модели тел и движений. Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея. Основное утверждение механики. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Основные задачи механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила. Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Условия равновесия твердого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия. Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах.

Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета. Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Молекулярная физика. Термодинамика.

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений. Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные доказательства МКТ. Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр. Применение газов в технике. Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние. Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Плавление и отвердевание. Изменение объема тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка. Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный

процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе. Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.

Электродинамика.

Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Измерение разности потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов. Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (p—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон Ампера. Применения закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Колебания и волны

Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. Свободные и вынужденные электрические колебания. Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе. Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Асинхронный электродвигатель. Трехфазный трансформатор. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии. Волновые явления.

Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Оптика

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы. Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теория дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света. Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика

Физика атома и атомного ядра Предмет и задачи квантовой физики. Зарождение квантовой теории. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино. Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятности. Интерференция вероятностей. Многоэлектронные атомы. Квантовые источники света — лазеры. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны — переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной. Темная материя и темная энергия. Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.

5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.
7. Изучение автоколебаний.
8. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
9. Изучение свойств звуковых волн.
10. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
11. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
12. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
13. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
14. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).
15. Измерение модуля Юнга резины.
16. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
17. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
18. Измерение емкости конденсатора.
19. Измерение удельного сопротивления проводника.
20. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
21. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
22. Сборка и градуировка омметра.
23. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.
24. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.
25. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
26. Изучение полупроводникового диода.
27. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
28. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.
29. Изучение цепи переменного тока.
30. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
31. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.

32. Изучение однофазного трансформатора.
33. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
34. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции (детектирования) электромагнитных колебаний.
35. Изучение закона преломления света.
36. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
37. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
38. Сборка оптических систем.
39. Исследование интерференции света.
40. Исследование дифракции света.
41. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
42. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

10 класс

Физика и естественно - научный метод познания природы

Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех. Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Основные особенности физического метода исследования. Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики. Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.

Механика

Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета. Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Радиус-вектор. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

Основное утверждение механики и основные задачи в механике. Материальная точка. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Сила. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Состояние системы тел в механике.

Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационной масс. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Природа и виды сил трения.

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

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

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

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

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

Лабораторный практикум

1. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
2. Изучение второго закона Ньютона.
3. Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров.
5. Изучение закона сохранения механической энергии.
6. Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Механика»

Молекулярная физика. Термодинамика

Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений.

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

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

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

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

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

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

Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе МКТ. Плавление и отвердевание. Тройная точка.

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

Лабораторный практикум

7. Опытная проверка закона Гей-Люссака.
8. Определение процентного содержания влаги в мокром снеге.
9. Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование).
10. Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование).
11. Изучение теплового взаимодействия (компьютерное моделирование).

12. Измерение модуля Юнга резины.
13. Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел.
14. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»

Электродинамика

Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов. Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.

Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС.

Лабораторный практикум

15. Измерение емкости конденсатора.
16. Измерение удельного сопротивления проводника.
17. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
18. Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС.
19. Сборка и градуировка омметра.
20. Расширение предела измерения вольтметра/амперметра.

Итоговая контрольная работа за курс 10 класса

Резерв

11 класс

Электродинамика

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение. Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа — диод. Трехэлектродная электронная лампа — триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход (р—n-переход). Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы

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

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

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

Лабораторный практикум

1. Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников.

2. Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов.
3. Изучение полупроводникового диода.
4. Изучение процессов выпрямления переменного тока.
5. Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Электродинамика»

Колебания и волны

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

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

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

Волновые явления. Поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Продольные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Энергия

электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприемник. Супергетеродинный приемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

Лабораторный практикум

6. Изучение цепи переменного тока.
7. Изучение резонанса в цепи переменного тока.
8. Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока.
9. Изучение однофазного трансформатора.
10. Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки.
11. Изучение автоколебаний.
12. Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний.
13. Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами.
14. Изучение свойств звуковых волн.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Колебания и волны»

Оптика

Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры. Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала. Преломление света. Полное отражение. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме. Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонкой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изображения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.

Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции. Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность микроскопа и телескопа. Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.

Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные приборы. Виды спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.

Решение заданий ЕГЭ по теме «Оптика»

Основы теории относительности

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

Квантовая физика

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

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

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

Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны —

переносчики слабых взаимодействий. Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.

Лабораторный практикум по оптике и квантовой физике

15. Изучение закона преломления света.
16. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.
17. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы.
18. Сборка оптических систем.
19. Исследование интерференции света.
20. Исследование дифракции света.
21. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.
22. Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона.

**Решение заданий ЕГЭ по теме «Квантовая физика»
Строение Вселенной**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общие характеристики планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звезды. Строение и эволюция Вселенной.

Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества

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

**Итоговая контрольная работа на курс 11 класса
Резерв**

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№ п/п	Название раздела	Количество часов		Виды и формы деятельности с учетом модуля «Школьный урок» рабочей программы воспитания Учреждения
		10 класс	11 класс	
1	Физика и естественно – научный метод познания природы	4		Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Характеризовать

				методы физической науки (наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение) и их роль в познании природы.
2	Механика	71		Использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.
3	Молекулярная физика. Термодинамика	42		Использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в

				<p>окружающей среде. Приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.</p>
4	Электродинамика	42	42	<p>10 класс. Использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. 11 класс</p>

			<p>Использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты.</p>
5	Колебания и волны	48	<p>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. Самостоятельно</p>

				планировать и проводить физические эксперименты.
6	Оптика		22	Характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем. Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. Объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.
7	Основы теории относительности		4	Характеризовать системную связь между основополагающим и научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергии.
8	Квантовая физика		37	Использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими

			<p>устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>Приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы.</p> <p>Понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования.</p> <p>Понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.</p>
9	Строение Вселенной		4 <p>Формировать убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития</p>

				человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии как элементу общечеловеческой культуры.
10	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества		2	Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.
11	Итоговая контрольная работа за курс 10, 11 класса	1	1	
12	Резерв	10	10	
	Итого	170	170	

**Календарно – тематическое планирование
10 класс**

№ урока	Наименование разделов и тем	Примерная дата проведения
I	Введение (4 ч.)	
1	Зарождение и развитие научного взгляда на мир. Необходимость познания природы. Наука для всех.	
2	Зарождение и развитие современного научного метода исследования. Основные особенности физического метода исследования.	
3	Физика — экспериментальная наука. Приближенный характер физических теорий. Особенности изучения физики.	
4	Познаваемость мира. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости	
II	Механика (71 ч.)	
5	Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчета.	
6	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения на плоскости. Радиус-вектор.	
7	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением.	
8	Зависимость координат и радиуса-вектора от времени при движении с постоянным ускорением.	
9	Решение задач на тему «Равномерное и равноускоренное движение»	
10	Свободное падение.	
11	Л.р. № 1 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».	
12	Решение задач на тему «Свободное падение»	
13	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	
14	Л.р. № 2 «Исследование модели движения тела, брошенного под углом к горизонту».	
15	Решение задач на тему «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»	
16	Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Угловая скорость.	
17	Решение задач на тему «Движение по окружности»	
18	Относительность движения. Преобразования Галилея.	
19	Решение задач по теме «Относительность движения»	
20	Решение задач по теме «Кинематика точки»	
21	К.р. №1 по теме «Кинематика точки»	
22	Основное утверждение механики и основные задачи в механике. Материальная точка.	
23	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.	
24	Решение задач по теме «Первый закон Ньютона»	
25	Сила. Второй закон Ньютона.	
26	Л.р. №3 «Изучение второго закона Ньютона».	
27	Решение задач на тему "Второй закон Ньютона»	
28	Масса. Третий закон Ньютона.	

29	Состояние системы тел в механике.	
30	Решение задач на тему «Законы Ньютона»	
31	Решение задач на тему «Законы Ньютона»	
32	К.р. №2 по теме «Динамика. Законы Ньютона»	
33	Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения.	
34	Решение задач на тему «Закон всемирного тяготения»	
35	Равенство инертной и гравитационной масс. Первая космическая скорость.	
36	Деформация и сила упругости. Закон Гука.	
37	Решение задач на тему «Закон Гука»	
38	Вес тела. Невесомость и перегрузки.	
39	Решение задач на тему «Вес тела»	
40	Сила трения. Природа и виды сил трения.	
41	Решение задач по теме «Силы в механике»	
42	Решение задач по теме «Силы в механике»	
43	Подготовка к к.р. №3	
44	К.р. №3 по теме «Движение тел под действием нескольких сил»	
45	Неинерциальные системы отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением.	
46	Вращающиеся системы отсчета. Центробежная сила.	
47	Решение задач на тему «Силы инерции»	
48	К. р. №4 по теме «Неинерциальные системы отсчета»	
49	Импульс. Закон сохранения импульса.	
50	Л.р.№4 «Изучение закона сохранения импульса при соударении стальных шаров»	
51	Решение задач на тему «Закон сохранения импульса»	
52	Работа силы. Мощность. Л.р.№5 «Измерение КПД электродвигателя при поднятии груза»	
53	Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства.	
54	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	
55	Л.р. №6 «Изучение закона сохранения механической энергии»	
56	Решение задач на тему «Закон сохранения энергии»	
57	Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.	
58	Решение задач на тему «Законы сохранения»	
59	Решение задач на тему «Законы сохранения»	
60	К.р. №5 «Законы сохранения в механике»	
61	Абсолютно твердое тело и виды его движения.	
62	Центр масс твердого тела. Теорема о движении центра масс.	
63	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела	
64	Закон сохранения момента импульса	
65	Условия равновесия твердого тела. Момент силы.	
66	Центр тяжести. Виды равновесия	
67	Решение задач по теме «Статика»	
68	К.р. №6 по теме «Статика»	
69	Виды деформаций твердых тел. Механические свойства твердых тел. Пластичность и хрупкость.	
70	Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Закон Архимеда.	
71	Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.	
72	К.р. №7 по теме «Закон Паскаля. Закон Архимеда».	

73-75	Решение заданий ЕГЭ по теме «Механика»	
III	Молекулярная физика. Термодинамика (42 ч.)	
76	Физика и механика. Тепловые явления. Краткий очерк развития представлений о природе тепловых явлений.	
77	Термодинамика и молекулярно-кинетическая теория	
78	Основные положения молекулярно-кинетической теории	
79	Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро	
80	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул	
81	Строение газообразных, жидких и твердых тел	
82	К.р.№8 по теме «Основы МКТ»	
83	Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы.	
84	Газовые законы	
85	Газовые законы	
86	Решение задач на тему «Газовые законы»	
87	Л.р. № 7 «Опытная проверка закона Гей—Люссака»	
88	Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.	
89	Решение задач на тему «Уравнение состояния идеального газа»	
90	Газовый термометр. Применение газов.	
91	Системы с большим числом частиц и законы механики. Идеальный газ МКТ. Основное уравнение МКТ.	
92	Температура — мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла.	
93	Измерение скоростей молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа.	
94	Л.р. №8 «Определение процентного содержания влаги в мокром снеге»	
95	Л.р. №9 «Изучение распределения молекул идеального газа по скоростям (компьютерное моделирование)»	
96	Решение задач по теме «МКТ идеального газа»	
97	К.р. №9 по теме «Газовые законы. МКТ идеального газа»	
98	Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.	
99	Теплоемкости газов при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатный процесс.	
100	Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики.	
101	Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей.	
102	Л.р. №10 «Изучение идеальной тепловой машины Карно (компьютерное моделирование)»	
103	Решений задач по теме «Первый и второй закон термодинамики»	
104	К.р. №10 по теме «Основы термодинамики»	
105	Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные пары.	
106	Изотермы реального газа. Критическая температура. Критическое состояние.	
107	Кипение. Сжижение газов. Влажность воздуха	
108	Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления	
109	Л.р. №11 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	
110	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах.	
111	Объяснение механических свойств твердых тел на основе МКТ. Плавление и отвердевание. Тройная точка	
112	Л.р. №12 «Изучение теплового взаимодействия (компьютерное	

	моделирование)»	
113	Тепловое линейное и объемное расширение. Учет и использование теплового расширения тел в технике	
114	Л.р. №13 «Измерение модуля упругости (модуля Юнга) резины»	
115	Л.р. №14 «Измерение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел»	
116-117	Решение заданий ЕГЭ по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»	
IV	Электродинамика (42 ч.)	
118	Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы	
119	Электризация тел. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов	
120	Решение задач по теме «Закон Кулона»	
121	Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов. Близкодействие и действие на расстоянии.	
122	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля.	
123	Решение задач по теме «Электрическое поле»	
124	Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков	
125	Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов.	
126	Решение задач по теме «Энергия зарядов»	
127	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.	
128	Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.	
129	Л.р. №15 «Измерение емкости конденсатора баллистическим методом»	
130	Различные типы конденсаторов. Соединения конденсаторов.	
131	Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применения конденсаторов.	
132	Решение задач по теме «Напряженность и разность потенциалов»	
133	Решение задач по теме «Электрическая емкость»	
134	Решение задач по теме «Соединения конденсаторов»	
135	Решение задач по теме «Энергия конденсаторов»	
136	Решение задач по теме «Электростатика»	
137	К.р. №11 по теме «Электростатика»	
138	Электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током.	
139	Закон Ома для участка цепи. Решение задач	
140	Сопротивление проводника. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	
141	Работа и мощность тока. Закон Джоуля—Ленца.	
142	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца»	
143	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.	
144	Л.р. №16 «Сборка и градуировка омметра».Л.р. № 17 «Расширение предела измерения вольтметра/амперметра»	
145	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы.	
146	Закон Ома для полной цепи.	
147	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи»	

148	Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.	
149	Л.р. №18 «Измерение удельного сопротивления проводника»	
150	Л.р. №19 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	
151	Л.р. №20 «Изучение цепи постоянного тока, содержащей ЭДС»	
152	Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС.	
153	Решение задач на расчет сложных электрических цепей.	
154	Решение задач по теме «Постоянный ток»	
155	Решение задач по теме «Постоянный ток»	
156	К.р. №12 по теме «Постоянный электрический ток»	
157- 159	Решений заданий ЕГЭ по теме «Электродинамика»	
160	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	
161- 170	Резерв – 10ч.	

Календарно – тематическое планирование

11 класс

№ п/п	Название раздела и темы	Примерная дата проведения
I	Электродинамика (продолжение) - 42 ч.	
	<i>Электрическая проводимость различных веществ-10 ч.</i>	
1	Электронная проводимость металлов. Справедливость закона Ома.	
2	Л.р. № 1 «Изучение температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников»	
3	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.	
4	Л.р. № 2 «Изучение процесса прохождения электрического тока в растворах электролитов»	
5	Электрический ток в газах. Электрический ток в вакууме.	
6	Диод. Триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	
7	Л.р. № 3 «Изучение полупроводникового диода»	
8	Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников.	
9	Транзистор. Л.р. № 4 «Изучение процессов выпрямления переменного тока»	
10	Л.р. № 5 «Изучение процесса прохождения тока в биполярном транзисторе»	
	<i>Магнитное поле – 14 ч.</i>	
11	Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции.	
12	Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био—Савара—Лапласа	
13	Решение задач на определение направления линий магнитной индукции	
14	Закон Ампера. Применения закона Ампера.	
15	Решение задач на силу Ампера	
16	Электроизмерительные приборы.	
17	Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.	
18	Решение задач на силу Лоренца	
19	Циклический ускоритель.	
20	Решение заданий на тему «Магнитное поле»	
21	Решение заданий на тему «Магнитное поле»	
22	Решение заданий на тему «Магнитное поле»	
23	Решение заданий на тему «Магнитное поле»	
24	К.р. № 1 «Магнитное поле»	
	<i>Электромагнитная индукция – 12 ч.</i>	
25	Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон	

	электромагнитной индукции.	
26	Решение задач на закон электромагнитной индукции	
27	Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	
28	Решение задач на ЭДС	
29	Индукционные токи.. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.	
30	Решение задач на индуктивность и энергию.	
31	Магнитная проницаемость — характеристика магнитных свойств веществ.	
32	Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма.	
33	Свойства и применение ферромагнетиков.	
34	Решение задач на тему «Электромагнитная индукция»	
35	Решение задач на тему «Электромагнитная индукция»	
36	К.р. № 2 «Электромагнитная индукция»	
37-42	Решение заданий ЕГЭ по теме «Электродинамика» – 6 ч.	
II	Колебания и волны – 48 ч.	
	<i>Механические колебания – 10 ч.</i>	
43	Классификация колебаний. Уравнение движения груза, подвешенного на пружине.	
44	Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания.	
45	Период и частота гармонических колебаний. Фаза колебаний.	
46	Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.	
47	Решение расчетных задач	
48	Превращения энергии. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	
49	Решение качественных задач	
50	Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.	
51	Л.р. № 6 «Изучение автоколебаний»	
52	К.р. № 3 «Механические колебания»	
	<i>Электромагнитные колебания – 15 ч.</i>	
53	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания	
54	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях	
55	Л.р. № 7 «Изучение цепи переменного тока»	
56	Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.	
57	Л.р. № 8 «Измерение коэффициента мощности цепи переменного тока»	
58	Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.	
59	Л.р. № 9 «Измерение емкости конденсатора и индуктивности катушки»	
60	Резонанс в электрической цепи.	
61	Л.р. № 10 «Изучение резонанса в цепи переменного тока»	
62	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	
63	Л.р. № 11 «Ознакомление с процессами модуляции и демодуляции электромагнитных колебаний»	
64	Решение расчетных задач	
65	Решение расчетных задач	

66	Решение расчетных задач	
67	К.р. № 4 «Электромагнитные колебания»	
	Производство, передача и использование электрической энергии – 3 ч.	
68	Генерирование электрической энергии. Генератор переменного тока.	
69	Л.р. № 12 «Изучение однофазного трансформатора»	
70	Производство, передача и использование электрической энергии	
	Механические волны – 8 ч.	
71	Волновые явления	
72	Распространение механических волн. Длина и скорость волны	
73	Уравнение гармонической бегущей волны	
74	Распространение волн в упругих средах	
75	Звуковые волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса.	
76	Л.р. № 13 «Изучение свойств звуковых волн»	
77	Л.р. № 14 «Изучение поперечных волн в струне с закрепленными концами»	
78	Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.	
	Электромагнитные волны – 6 ч.	
79	Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.	
80	Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн.	
81	Излучение электромагнитных волн. Классическая теория излучения. Изобретение радио А. С. Поповым. Принципы радиосвязи.	
82	Амплитудная модуляция. Распространение радиоволн. Радиолокация.	
83	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	
84	К.р. № 5 «Механические и электромагнитные волны»	
85-90	Решение заданий ЕГЭ по теме «Колебания и волны» - 6 ч.	
III	Оптика – 22 ч.	
	Световые волны – 15 ч.	
91	Световые лучи. Закон прямолинейного распространения света.	
92	Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение и преломление света.	
93	Л.р. № 15 «Изучение закона преломления света»	
94	Л.р. № 16 «Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа»	
95	Линза. Построение изображений в тонкой линзе.	
96	Л.р. № 17 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»	
97	Глаз. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительные трубы. Телескопы.	
98	Л.р. № 18 «Сборка оптических систем»	
99	Скорость света. Дисперсия света. Интерференция света. Наблюдение интерференции в оптике.	
100	Л.р. № 19 «Исследование интерференции света»	
101	Длина световой волны. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Некоторые применения интерференции.	
102	Дифракция света. Теории дифракции. Дифракция Френеля на простых объектах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.	
103	Л.р. № 20 «Исследование дифракции света»	

104	Л.р. № 21 «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»	
105	Поперечность световых волн. Поляризация света. Поперечность световых волн и электромагнитная теория света.	
	<i>Излучение и спектры – 4 ч.</i>	
106	Виды излучения. Спектры. Виды спектров.	
107	Спектральный анализ. Решение задач	
108	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений.	
109	К.р. № 6 «Оптика»	
110-112	<i>Решение заданий ЕГЭ по теме «Оптика» - 3 ч.</i>	
IV	Теории относительности – 4 ч.	
113	Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности.	
114	Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний. Относительность промежутков времени.	
115	Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика.	
116	Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией.	
V	Квантовая физика – 37 ч.	
	<i>Световые кванты – 4 ч.</i>	
117	Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Теория фотоэффекта.	
118	Л.р. № 22 «Изучение явлений фотоэффекта. Измерение работы выхода электрона»	
119	Фотоны. Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света.	
120	Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.	
	<i>Атомная физика – 8 ч.</i>	
121	Спектральные закономерности. Строение атома. Модель Томсона.	
122	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	
123	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	
124	Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний. Трудности теории Бора.	
125	Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм.	
126	Соотношение неопределенностей Гейзенберга	
127	Волны вероятности. Интерференция вероятностей.	
128	Многочастичные атомы. Квантовые источники света — лазеры.	
	<i>Физика атомного ядра – 16 ч.</i>	
129	Атомное ядро и элементарные частицы. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	
130	Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения.	
131	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы.	
132	Правило смещения. Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона.	
133	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	
134	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер урана.	

135	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.	
136	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение.	
137	Биологическое действие радиоактивных излучений.	
138	Решение расчетных и качественных задач	
139	Решение расчетных и качественных задач	
140	Решение расчетных и качественных задач	
141	Решение расчетных и качественных задач	
142	Решение расчетных и качественных задач	
143	Решение расчетных и качественных задач	
144	К.р. № 7 «Квантовая физика»	
	Элементарные частицы – 3 ч.	
145	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона.	
146	Античастицы. Распад нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные бозоны	
147	Сколько существует элементарных частиц. Кварки. Взаимодействие кварков. Глюоны.	
148-153	Решение заданий ЕГЭ по теме «Квантовая физика» - 6 ч.	
VI	Строение Вселенной – 4 ч.	
154	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	
155	Общие характеристики планет. Планеты земной группы.	
156	Далекie планеты. Солнце и звезды.	
157	Строение и эволюция Вселенной.	
VII	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества – 2 ч.	
158	Единая физическая картина мира.	
159	Физика и научно-техническая революция.	
160	Итоговая контрольная работа на курс 11 класса – 1 ч.	
161-170	Резерв – 10 ч.	