

«Рассмотрено»**«Утверждено»**

Руководитель УВЦ

Директор МОУ «Лицей» Ельни-
ковского муниципального рай-
она РМ

_____/Серегина В.А. /

_____/Гулькин В.М./

Протокол УВЦ № _____
отПриказ № _____
от**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**Среднего общего образования
по физике**«Точка Роста»****Составитель:** Сальников Сергей Степанович, учитель физики МОУ «Лицей»
Ельниковского муниципального района РМУтверждена на заседании педа-
гогического совета
Протокол № 1
от**2021-2022 учебный год**

Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 10-11 классов средней школы разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
 2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
 3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
 4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. От 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
 5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
 6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).
 7. Программа среднего общего образования: **Касьянов, В. А.** Физика. Углубленный уровень. 10-11 классы : рабочая программа к линии УМК В. А. Касьянова : учебнометодическое пособие / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. — М. : Дрофа, 2017. — 65, [2] с. ISBN 978-5-358-17675-1
- Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта и Примерной основной образовательной программой. Учебники данной линии прошли экспертизу, включены в Федеральный перечень и обеспечивают освоение образовательной программы среднего общего образования.

Особенное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся на основе цифровой лаборатории.

Целью реализации основной образовательной программы **среднего** общего образования по учебному предмету «**физика**» является усвоение содержания учебного предмета «**физика**» и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом **среднего** общего образования и основной образовательной программой **среднего** общего образования МОУ «Лицей» Ельнинского муниципального района РМ.

Программа рассчитана на **340** часов, со следующим распределением часов по годам обучения:

10 класс **170** часов;

11 класс **170** часов;

Главными задачами реализации учебного курса физики являются:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для

различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Технологии, используемые в обучении:

- здоровьесбережения,
- информационно-коммуникационные,
- проблемного обучения,
- развития критического мышления,
- использования исследовательских методов в обучении и игровые технологии

Методы и формы контроля:

- Входная диагностика
- Текущий контроль
- Тематический контроль
- Итоговый контроль

Формы промежуточной аттестации:

- контрольная работа
- итоговое тестирование

Учебник:

1. Касьянов. В. А. Физика. 10 кл. Углублённый уровень — М.: Дрофа, 2018.
2. Касьянов. В. А. Физика. 11 кл. Углублённый уровень — М.: Дрофа, 2018.

Пособие для обучающегося:

1. 10 класс.

- Физика. Базовый и углублённый уровни. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
- Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
- Электронная форма учебника.

2. 11 класс.

- Физика. Базовый и углублённый уровни. 11 класс. Тетрадь для лабораторных работ (авторы: В. А. Касьянов, В. А. Коровин).
- Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
- Электронная форма учебника.

Пособие для педагога:

1. 10 класс.

- Физика. Углублённый уровень. 10 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
- Физика. Углублённый уровень. 10 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
- Физика. Углублённый уровень. 10 класс. Контрольные работы (авторы: В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).
- Физика. 10 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).
- Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
- Электронное приложение к учебнику.

2. 11 класс.

- Физика. Углублённый уровень. 11 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).
- Физика. Углублённый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).
- Физика. Углублённый уровень. 11 класс. Контрольные работы (авторы: В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).
- Физика. 11 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).
- Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич).
- Электронное приложение к учебнику.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7—11 классы (под редакцией Н. К. Ханнанова).
2. Комплект ЭОР по физике, 10—11 классы

Контрольно-измерительные материалы:**1. 10 класс.****Контрольные работы**

- Кинематика материальной точки
- Динамика материальной точки
- Динамика периодического движения
- Статика
- Релятивистская механика
- Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
- Термодинамика
- Твердое тело
- Механические волны. Акустика
- Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов
- Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов
- Итоговая КР

2. 11 класс.**Контрольные работы**

- Закон Ома для участка цепи
- Закон Ома для замкнутой цепи
- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция
- Переменный ток
- Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧдиапазона
- Отражение и преломление света
- Геометрическая оптика
- Волновая оптика
- Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества
- Физика высоких энергий

Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

ФГОС **среднего** общего образования устанавливает требования к результатам освоения учебного предмета:

- личностным;
- метапредметным;
- предметным.

Планируемые результаты	
Личностные	Метапредметные
10-11 класс	
<p>• <i>в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя</i> — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы</p> <p>принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;</p> <p>• <i>в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)</i> — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению</p>	<p>Метапредметные результаты обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.</p> <p>Регулятивные универсальные учебные действия</p> <p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно определять цели, 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 ранее цели; • сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; • организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; • определять несколько путей достижения поставленной цели;

Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

• *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

• *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе

- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, общественной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщенные способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

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);

<p>усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>• <i>в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре</i> — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</p> <p>• <i>в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений</i> — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.); • 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; • координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); • согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; • представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; • подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; • воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; • точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.
--	--

Планируемые предметные результаты освоения курса физики

Тематический модуль, раздел,	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
10 класс		
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	<ul style="list-style-type: none"> •объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; •характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; 	<ul style="list-style-type: none"> • проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
Кинематика материальной точки		
Динамика материальной точки		

Законы сохранения	<ul style="list-style-type: none"> •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; •самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности; •самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты; •решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией; •объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; •выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов; •характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем; •объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов; •объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель. 	<ul style="list-style-type: none"> •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.
Динамика периодического движения		
Статика		
Релятивистская механика		
Молекулярная структура вещества		
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		
Термодинамика		
Жидкость и пар		
Твердое тело		
Механические волны. Акустика		
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		

11 класс

Тематический модуль, раздел,	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Постоянный электрический ток	— 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 вели-	— 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

	<p>чин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;</p> <p>— объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;</p> <p>— формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея; рассчитывать ЭДС гальванического элемента; исследовать смешанное сопротивление проводников;</p>	<p>ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;</p> <p>— наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;</p> <p>— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;</p> <p>— исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.</p>
Магнитное поле	<p>— давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетика, парамагнетика, ферромагнетика, остаточная намагниченность, кривая намагничивания; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;</p> <p>— описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;</p>	<p>— определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;</p> <p>— формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;</p> <p>— объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;</p> <p>— изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;</p>
Электромагнетизм	<p>— давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин: коэффициент трансформации;</p> <p>— описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; использовать на практике токи замыкания и размыкания;</p>	<p>— объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике, в генераторах переменного тока; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.</p>
Цепи переменного тока	<p>— 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;</p>	<p>— описывать явление магнитоэлектрической индукции, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;</p> <p>— использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;</p> <p>— объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.</p>
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	<p>— давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, ра-</p>	<p>— объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;</p>

	диосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;	— описывать механизм давления электромагнитной волны; — классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;
Геометрическая оптика	— давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображение, 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;	— формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления; — строить изображения и ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах;— анализировать человеческий глаз как оптическую систему; — корректировать с помощью очков дефекты зрения; — объяснять принцип действия оптических приборов, — применять полученные знания для решения практических задач.
Волновая оптика	— 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 разрешающая способность дифракционной решетки; — наблюдать и интерпретировать (описывать) результаты демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;	— формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн — описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки; — выбирать способ получения когерентных источников; — различать дифракционную картину на щели и на дифракционной решетке.
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества:	— 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; — оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода; объяснять принцип действия лазера;
Физика атомного ядра	— давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;	— объяснять принцип действия ядерного реактора; — объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС; — прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).

Элементарные частицы	— давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;	— классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны; формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;
Эволюция Вселенной	— давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар; — интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;	— формулировать закон Хаббла; классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва; представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной; объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;

Содержание программы

10 класс, 170 часов

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)

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

Механика (69 ч)

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Принцип относительности Галилея. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Закон сухого трения. Применение законов Ньютона. Движение тел в гравитационном поле. Космические скорости. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях. Кинетическая энергия. Мощность. Закон изменения и сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов.*

Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Отражение волн. Периодические волны. Энергия волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Тембр, громкость звука.

Лабораторные работы

1. Измерение ускорения свободного падения.

2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.
3. Измерение коэффициента трения скольжения.
4. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
5. Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.

Молекулярная физика и термодинамика (40 ч)

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества. Модель идеального газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.

Агрегатные состояния вещества. Фазовый переход пар — жидкость. Испарение. Конденсация. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярность. Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

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

Лабораторные работы

6. Изучение изотермического процесса в газе.
7. Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.
8. Измерение удельной теплоемкости вещества.

Электродинамика (25 ч)

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Равновесие статических зарядов. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

Лабораторные работы

9. Измерение электроемкости конденсатора.

Основы специальной теории относительности (6 ч)

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Замедление времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия и импульс свободной частицы. Взаимосвязь энергии и массы. Энергия покоя.

Лабораторный практикум (10 ч)

Резерв времени (17 ч)

Тематическое планирование

10 класс (170 ч, 5 ч в неделю)

Основное содержание	Всего часов	кр	лр
Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3		
Кинематика материальной точки	23	1	2
Динамика материальной точки	12	1	2
Законы сохранения	14		
Динамика периодического движения	7	1	1
Статика	4	1	
Релятивистская механика	6	1	
Молекулярная структура вещества	4		
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	14	1	1
Термодинамика	10	1	
Жидкость и пар	7		1
Твердое тело	5	1	1
Механические волны. Акустика	9	1	
Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	11	1	
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	14	1	1
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	10		5
РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ	17	1	
Итого	170	12	14

Основное содержание курса

11 класс, **170** часов

Постоянный электрический ток (19 ч)

Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Суперпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары.

Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключателями. Мостик Уитстона. Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания. Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь.

Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах.

Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике.

Лабораторные работы

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

Контрольные работы

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Закон Ома для замкнутой цепи.

Магнитное поле (13 ч)

Постоянные магниты. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле.

Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.

Контрольная работа

3. Магнитное поле.

Электромагнетизм (9 ч)

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике.

ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.

Лабораторная работа

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

Контрольная работа

4. Электромагнитная индукция

Цепи переменного тока (10 ч)

Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний.

Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка конденсатора. Время релаксации R — C -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.

Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n - и p -типа. p — n -Переход. Вольт-амперная характеристика p — n -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление, n — p — n - и p — n — p -транзисторы. Усилитель на транзисторе. Генератор на транзисторе.

Контрольная работа
5. Переменный ток

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты. Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.

Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника.

Контрольная работа

6. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона

Геометрическая оптика (17 ч)

Волна на поверхности от точечного источника. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение.

Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.

Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для собирающей линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений. Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах. Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$.

Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.

Лабораторная работа

4. Измерение показателя преломления стекла.

Контрольные работы

7. Отражение и преломление света.

8. Геометрическая оптика

Волновая оптика (8 ч)

Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Усло-

вия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Лабораторные работы

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Контрольная работа

9. Волновая оптика

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11ч)

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.

Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра. Теория атома водорода. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение. Процессы взаимодействия атома с фотоном. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров. Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.

Лабораторная работа

7. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

Контрольная работа

10. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества

Физика атомного ядра (10 ч)

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии.

Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон.

Лабораторная работа

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

Элементарные частицы (6 ч) Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного VK -бозона.

Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Глюоны.

Контрольная работа

11. Физика высоких энергий

Эволюция Вселенной (8 ч)

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. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение. Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл.

Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной.

Обобщающее повторение (29 ч)

Лабораторный практикум (10 ч)

Резервное время (13 ч)

Тематическое планирование учебного предмета

11 КЛАСС (170 ч, 5 ч в неделю)

Основное содержание	Всего часов	кр	лр
Постоянный электрический ток	19		
Магнитное поле	13	1	2
Электромагнетизм	9	1	2
Цепи переменного тока	10		
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7	1	1
Геометрическая оптика	17	1	
Волновая оптика	8	1	
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	11		
Физика атомного ядра	10	1	1
Элементарные частицы	6	1	
Эволюция Вселенной	8		1
Обобщающее повторение	29	1	1
Лабораторный практикум	10	1	
Резервное время	13	1	
Итого	170	12	14

Комплект оборудования центра «Точка роста» по физике

Датчик абсолютного давления
Датчик положения (магнитный)

Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по механике

(В состав комплекта входят четыре набора)

Набор N 1

- Весы электронные учебные
- Измерительный цилиндр (объём 250 мл)
- 2 пластиковых стакана (объём 300 мл каждый)
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- Груз цилиндрический из стали: $V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$, $m = (195 \pm 2) \text{ г}$, с крючком
- Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: $V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (70 \pm 2) \text{ г}$
- Груз цилиндрический из специального пластика: $V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$, $m = (66 \pm 2) \text{ г}$
- Груз цилиндрический из алюминиевого сплава: $V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$
- Поваренная соль в контейнере из ПВХ
- Палочка для перемешивания, нить

Набор N 2

- Штатив лабораторный с держателем
- Динамометр № 1 (предел измерения 1 Н)
- Динамометр № 2 (предел измерения 5 Н)
- 2 пружины на планшете: жёсткость пружины № 1 $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$, жёсткость пружины №2 $(10 \pm 2) \text{ Н/м}$
- 3 груза массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый
- Набор грузов, обозначенных № 4, № 5, № 6 и закреплённых на крючке
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортер металлический
- Брусочек деревянный массой $(50 \pm 5) \text{ г}$ с крючком и нитью
- Направляющая с измерительной шкалой

Набор N 3

- Штатив лабораторный с муфтой
- Рычаг с креплениями для грузов
- Блок подвижный
- Блок неподвижный
- Нить (длина не менее 1,2 м)
- 3 цилиндрических груза из стали массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый
- Динамометр планшетный (предел измерения 5 Н)
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Транспортер металлический

Набор N 4

- Электронный секундомер с датчиками (укомплектован элементами питания)
- Магнитоуправляемые герконовые датчики секундомера (датчики с круговой зоной чувствительности)
- Механическая скамья (длина 700 мм)
- Брусочек деревянный: $m = (50 \pm 2) \text{ г}$
- Штатив лабораторный с муфтой
- Транспортер металлический
- Нить (длина не менее 1,2 м)
- Лента мерная (длина 1000 мм)
- 4 цилиндрических груза из стали массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый
- 2 пружины: жёсткость пружины № 1 $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$, жёсткость пружины № 2 $(20 \pm 2) \text{ Н/м}$
- Груз цилиндрический массой $(100 \pm 2) \text{ г}$ с крючком
- Трубка алюминиевая

Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по молекулярной физике

- Калориметр
- Термометр
- Весы электронные

Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по электродинамике

Источник питания постоянного и переменного тока либо батарейный блок

- Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, цена деления шкалы $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, цена деления шкалы $C = 0,2$ В
- Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, цена деления шкалы $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, цена деления шкалы $C = 0,02$ А
- Резистор R1 сопротивлением $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
- Резистор R2 сопротивлением $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
- Резистор R3 сопротивлением $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
- Набор из 3 проволочных резисторов
- Элемент электрической цепи (реостат) сопротивлением 10 Ом
- Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи
- Комплект проводов
- Лампочка напряжением 4,8 В

Комплект сопутствующих элементов для экспериментов по оптике.

- Источник питания постоянного тока, выпрямитель с входным напряжением 36[^]-42 В или батарейный блок 1,5-5-7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
- Собирающая линза 1: фокусное расстояние = (100 ± 10) мм
- Собирающая линза 2: фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
- Рассеивающая линза 3 (фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм)
- Линейка пластиковая (длина 300 мм)
- Экран стальной
- Направляющая с измерительной шкалой (длина 730 мм)
- Комплект проводов
- Ключ двухпозиционный для размыкания и замыкания электрической цепи
- Осветитель с источником света напряжением 3,5 В
- Щелевая диафрагма
- Слайд «Модель предмета» в рейтере
- Полуцилиндр
- Планшет на плотном листе А4 с круговым транспортиром

Профильный комплект оборудования центра «Точка роста» по физике

беспроводной мультимедиа Releon Air «Физика-5»

- Датчик напряжения
- Датчик тока
- Датчик магнитного поля
- Датчик температуры
- Датчик ускорения
- Датчик абсолютного давления

- два резистора сопротивлением по 360 Ом,
- два резистора сопротивлением по 1000 Ом,
- лампочка,
- ключ,
- реостат,
- диод,
- светодиод,
- конденсатор ёмкостью 0,47 мкФ,
- катушка индуктивностью 33 мГн,
- набор катушек индуктивности (рис. 17).

Двухканальная приставка-осциллограф.

Календарно-тематическое планирование на 2021/22 учебный год
11 класс 170 часов

№	Тема урока	Дом раб	Планируемые результаты УУД	Дата	
				план	факт
	Постоянный электрический ток (19 ч)		<p>— объяснять: условия существования электрического тока; причину возникновения сопротивления в проводниках;— формулировать закон Ома для замкнутой цепи; законы Фарадея;</p> <p>— рассчитывать: сопротивление проводника; работу и мощность электрического тока;</p> <p>— анализировать: вольт-амперную характеристику проводника; зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры;</p> <p>— представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике;</p> <p>— приводить примеры: теплового действия тока, применения электролиза в технике;</p> <p>— исследовать параллельное и последовательное соединения проводников;</p> <p>— изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников;</p> <p>— измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;</p> <p>— рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>		
1/1	Электрический ток. Сила тока	§ 1-2			
2/2	Источник тока	§ 3			
3/3	Источник тока в электрической цепи	§ 4			
4/4	Закон Ома для участка цепи	§ 5			
5/5	Сопротивление проводника	§ 6			
6/6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	§ 7			
7/7	Сверхпроводимость (самост.) Входная КР	§ 8			
8/8	Соединения проводников	§ 9			
9/9	Расчет сопротивления электрических цепей	§ 10			
10/10	ЛР № 1 «Исследование смешанного соединения проводников» Использование оборудования: <i>Комплект по электродинамике беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»</i> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения • Датчик тока 				
11/11	КР № 1 «Закон Ома для участка цепи».				
12/12	Закон Ома для замкнутой цепи	§ 11			
13/13	ЛР № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи». Использование оборудования: <i>Комплект по электродинамике беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»</i> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения • Датчик тока 				
14/14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	§ 11,12			
15/15	Измерение силы тока и напряжения	§ 13			

16/16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	§ 14			
17/17	Передача электроэнергии от источника к потребителю	§ 15			
18/18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	§ 16			
19/19	Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»				
	Магнитное поле (13 ч)				
20/1	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	§ 17,18	<p>— исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции;</p> <p>— применять правило буравчика для контурных токов;</p> <p>— объяснять принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона;</p> <p>— вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; магнитный поток; индуктивность катушки; энергию магнитного поля;</p> <p>— анализировать особенности магнитного поля в веществе;</p> <p>— приводить примеры использования ферромагнетизма;</p> <p>— выполнять эксперимент с моделью электродвигателя;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>		
21/2	Линии магнитной индукции	§ 19			
22/3	Действие магнитного поля на проводник с током	§ 20			
23/4	Рамка с током в однородном магнитном поле	§ 21			
24/5	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	§ 22			
25/6	Масс-спектрограф и циклотрон	§ 23			
26/7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	§ 24			
27/8	Взаимодействие электрических токов	§ 25			
28/9	Магнитный поток	§ 26			
29/10	Энергия магнитного поля тока	§ 27			
30/11	Магнитное поле в веществе	§ 28			
31/12	Ферромагнетизм (§ 29)	§ 29			
32/13	КР № 3 «Магнитное поле»				
	Электромагнетизм (9 ч)				
33/1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	§ 30	<p>—объяснять: опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом; возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи;</p> <p>— приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах;</p> <p>— объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока;</p> <p>— рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе);</p> <p>— оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи;</p>		
34/2	Электромагнитная индукция	§ 31			
35/3	Способы получения индукционного тока	§ 32			
36/4	Токи замыкания и размыкания	§ 33			
37/5	ЛР № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции» Использование оборудования: <i>Комплект по электродинамике беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»</i> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения • Датчик тока 				
38/6	Использование электромагнитной индукции	§ 34			

39/7	Генерирование переменного электрического тока	§ 35	— применять полученные знания к решению задач		
40/8	Передача электроэнергии на расстояние	§ 36			
41/9	Контрольная работа № 4 « <i>Электромагнитная индукция</i> »				
	Цепи переменного тока (10 ч)		— Использовать метод векторных диаграмм; — вычислять: действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки, период собственных гармонических колебаний; — анализировать: перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре; механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников; — описывать явление резонанса; — объяснять: механизм односторонней проводимости p—n-перехода;— применять полученные знания к решению задач		
42/1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	§ 37			
43/2	Резистор в цепи переменного тока	§ 38			
44/3	Конденсатор в цепи переменного тока	§ 39			
45/4	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	§ 40			
46/5	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	§ 41			
47/6	Колебательный контур в цепи переменного тока	§ 42			
48/7	Примесный полупроводник — составная часть элементов схем	§ 43			
49/8	Полупроводниковый диод	§ 44			
50/9	Транзистор	§ 45			
51/10	Контрольная работа № 5 « <i>Переменный ток</i> »				
	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)		— наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; вычислять длину волны; — систематизировать знания о физической величине: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны; — описывать механизм давления электромагнитной волны; — характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; — называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); — применять полученные знания к решению задач		
52/1	Электромагнитные волны	§ 46			
53/2	Распространение электромагнитных волн	§ 47			
54/3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами	§ 48			
55/4	Давление и импульс электромагнитных волн	§ 49			
56/5	Спектр электромагнитных волн	§ 50			
57/6	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	§51,52			
58/7	КР№ 6 « <i>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ диапазона</i> »				
	Геометрическая оптика (17 ч)		— Объяснять: прямолинейное распространение света; особенности прохождения света через границу раздела сред;		
59/1	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	§53,54			
60/2	Преломление волн	§ 55			
61/3	ЛР № 4 « <i>Измерение показателя преломления стекла</i> » Использование оборудования: <i>Комплект по оптике</i>				

62/4	Дисперсия света	§ 56	<p>— исследовать: свойства изображения предмета в плоском зеркале; состав белого света; закономерности, которым подчиняется явление преломления света;</p> <p>— строить: изображение предмета в плоском зеркале, ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах, ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах;</p> <p>— наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света, дисперсию света; сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения;</p> <p>— классифицировать типы линз; вычислять: фокусное расстояние и оптическую силу линзы, расстояние от изображения предмета до линзы;</p> <p>— определять величины, входящие в формулу тонкой линзы;</p>		
63/5	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	§ 57			
64/6	КР № 7 «Отражение и преломление света»				
65/7	Линзы	§ 58			
66/8	Собирающие линзы	§ 59			
67/9	Изображение предмета в собирающей линзе	§ 60			
68/10	Формула тонкой собирающей линзы	§ 61			
69/11	Рассеивающие линзы	§ 62			
70/12	Изображение предмета в рассеивающей линзе	§ 63			
71/13	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	§ 64			
72/14	Человеческий глаз как оптическая система	§ 65			
73/15	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	§ 66			
74/16	Решение задач	§ 66			
75/2	КР № 8 «Геометрическая оптика»				
Волновая оптика (8 ч)					
76/1	Интерференция волн	§ 67	<p>— Определять условия когерентности волн; объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн;</p> <p>— определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза;</p> <p>— знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>		
77/2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	§ 68			
78/3	Интерференция света	§ 69			
79/4	Дифракция света	§ 70			
80/5	ЛР № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»				
81/6	Дифракционная решетка	§ 71			
82/7	ЛР № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки» Использование оборудования: <i>Комплект по оптике</i>				
83/8	КР № 9 «Волновая оптика»				
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)			<p>— Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения, законы фотоэффекта;</p> <p>— рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны</p>		
84/1	Тепловое излучение	§ 72			
85/2	Фотоэффект	§ 73			
86/3	Корпускулярно-волновой дуализм	§ 74			

87/4	Волновые свойства частиц	§ 75	де Бройля, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое; —обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора; — исследовать спектр атома водорода; объяснять принцип действия лазера; — применять полученные знания к решению задач		
88/5	Строение атома	§ 76			
89/6	Теория атома водорода	§ 77			
90/7	Поглощение и излучение света атомом	§ 78			
91/8	ЛР № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания» Использование оборудования: <i>Комплект по оптике</i>				
92/9	Лазер	§ 79			
93/10	Электрический разряд в газах	§ 80			
94/11	КР № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»				
Физика атомного ядра (10 ч)					
95/1	Состав атомного ядра	§ 81	— Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра, период полураспада радиоактивного элемента, продукты ядерных реакций; — вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях; — оценивать: энергетический выход для реакции деления, критическую массу ^{235}U ; — описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений на живой организм; оценивать перспективы развития термоядерной энергетики;		
96/2	Энергия связи нуклонов в ядре	§ 82			
97/3	Естественная радиоактивность	§ 83			
98/4	Закон радиоактивного распада	§ 84			
99/5	Искусственная радиоактивность	§ 85			
100/6	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	§ 86			
101/7	Термоядерный синтез	§ 87			
102/8	Ядерное оружие	§ 88			
103/9	ЛР № 8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)» Использование оборудования: <i>Комплект фотографий треков</i>				
104/10	Биологическое действие радиоактивных излучений	§ 89			
Элементарные частицы (6 ч)					
105/1	Классификация элементарных частиц	§ 90	— Классифицировать элементарные частицы, частицы и античастицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; адроны, глюоны; — характеризовать ароматы кварков; цветовые заряды кварков; — применять полученные знания к решению задач		
106/2	Лептоны как фундаментальные частицы	§ 91			
107/3	Классификация и структура адронов	§ 92			
108/4	Взаимодействие кварков § 93	§ 93			
109/5	Фундаментальные частицы	§ 93			
110/6	КР № 11 «Физика высоких энергий»				
Эволюция Вселенной (8 ч)					

111/1	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	§ 94, 95	<p>— Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур;</p> <p>— классифицировать периоды эволюции Вселенной;</p> <p>— применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений;</p> <p>— оценивать возраст звезд по их массе;</p> <p>— анализировать условия возникновения жизни;</p> <p>— выступать с докладами и презентациями</p>		
112/2	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	§ 96			
113/3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной	§ 97			
114/4	Образование астрономических структур	§ 98			
115/5	Эволюция звезд	§ 99			
116/6	Образование и эволюция Солнечной системы	§ 100, 101			
117/7	Органическая жизнь во Вселенной	§ 102			
118/8	Повторение и обобщение				
	Обобщающее повторение (29 ч)				
	<i>10 класс (16 ч)</i>				
119/1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	§ 1-6			
120/2	Кинематика равномерного движения материальной точки	§ 7-14			
121/3	Кинематика периодического движения материальной точки	§ 15, 16			
122/4	Динамика материальной точки	§ 17-25			
123/5	Законы сохранения	§ 26-34			
124/6	Динамика периодического движения	§ 35-38			
125/7	Статика	§ 39-41			
126/8	Релятивистская механика	§ 42-46			
127/9	Молекулярная структура вещества	§ 47, 48			
128/10	МКТ идеального газа	§ 49-54			
129/11	Термодинамика	§ 55-60			
130/12	Жидкость и пар	§ 61-66			
131/13	Твердое тело	§ 67-70			
132/14	Механические волны. Акустика	§ 71-76			
133/15	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	§ 77-83			
134/16	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	§ 84-93			

<i>11 класс (13 ч)</i>				
135/1	Закон Ома	§ 1—10		
136/2	Тепловое действие электрического тока	§ 11-16		
137/3	Силы в магнитном поле	§ 17-21		
138/4	Энергия магнитного поля	§ 22-29		
139/5	Электромагнетизм	§ 30-36		
140/6	Цепи переменного тока	§ 37-45		
141/7	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	§ 46-52		
142/8	Отражение и преломление света	§ 53-57		
143/9	Оптические приборы	§ 58-66		
144/10	Волновая оптика	§ 67-71		
145/11	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	§ 72-80		
146/12 147/13	Итоговая КР (формат ЕГЭ)			

Лабораторный практикум (10 ч)		Использование оборудования		
148/1	ЛР №1 «Расширение пределов измерения амперметра»	<i>Комплект электродинамике</i>		
149/2	ЛР №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»	<i>Комплект в по электродинамике</i>		
150/3	ЛР №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»	<i>Комплект по электродинамике</i>		
151/4	ЛР № 4 «Исследование электрических свойств полупроводников»	<i>Комплект по электродинамике</i>		
152/5	ЛР № 5 «Исследование ЭМ колебаний в контуре с помощью осциллографа»	<i>Мультидатчик Releon Air «Физика-5» двухканальная приставка-осциллограф</i>		
153/6	ЛР № 6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»	<i>Мультидатчик Releon Air «Физика-5» двухканальная приставка-осциллограф</i>		
154/7	ЛР №7 «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»	<i>Мультидатчик Releon Air «Физика-5» двухканальная приставка-осциллограф</i>		
155/8	ЛР №8 «Резонанс в последовательном $R-L-C$ -контуре»	<i>Мультидатчик Releon Air «Физика-5» двухканальная приставка-осциллограф</i>		
156/9	ЛР №9 «Измерение фокуса рассеивающей линзы»	<i>Комплект по оптике</i>		
157/10	ЛР №10 «Наблюдение дифракции Френеля»	<i>Комплект по оптике</i>		
Резерв времени (13 ч)				
158/1	Тесты ЕГЭ по физике			

159/2	Тесты ЕГЭ по физике			
160/3	Тесты ЕГЭ по физике			
161/4	Тесты ЕГЭ по физике			
162/5	Тесты ЕГЭ по физике			
163/6	Тесты ЕГЭ по физике			
164/7	Тесты ЕГЭ по физике			
165/8	Тесты ЕГЭ по физике			
166/9	Тесты ЕГЭ по физике			
167/10	Тесты ЕГЭ по физике			
168/11	Тесты ЕГЭ по физике			
169/12	Тесты ЕГЭ по физике			
170/13	Тесты ЕГЭ по физике			

Календарно-тематическое планирование на 2021/22 учебный год
10 класс 170 часов

№	Тема урока	Дом зад	Планируемые результаты УУД	Дата	
				план	факт
	Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (3 ч)		-давать определения понятий; -называть базовые физические величины и их условные обозначения, кратные и дольные единицы, -делать выводы о границах применимости физических теорий,; -использовать идею атомизма для объяснения структуры вещества; -интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.		
1/1	Что изучает физика	§ 1-3			
2/2	Физические модели. Идея атомизма	§4,5			
3/3	Фундаментальные взаимодействия (самост) Входная КР	§ 6			
	Кинематика материальной точки (23 ч)				
4/1	Траектория	§ 7	—давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, аperiodическое движение, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плос-		
5/2	Закон движения	§ 7			
6/3	Перемещение	§ 8			
7/4	Путь и перемещение	§ 8			
8/5	Скорость	§ 9			
9/6	Мгновенная скорость	§ 9			
10/7	Относительная скорость движения тел	§ 9			
11/8	Равномерное прямолинейное движение	§ 10			
12/9	График равномерного прямолинейного движения	§ 10			
13/10	Ускорение	§ 11			
14/11	Прямолинейное движение с постоянным ускорением	§ 12			
15/12	Равнопеременное прямолинейное движение	§ 12			
16/13	Свободное падение тел	§ 13			
17/14	ЛР №1 «Измерение ускорения свободного падения». Использование оборудования: Набор N 2 <i>беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»</i> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик ускорения • Датчик положения (магнитный) 				

18/15	Графическое представление равнопеременного движения	§ 14	<p>кость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;</p> <p>—давать определения физических величин: первая и вторая космические скорости, импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, момент силы, плечо силы, амплитуда, частота, период и фаза колебаний, статическое смещение, длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;</p> <p>—использовать для описания механического движения кинематические величины;</p> <p>—формулировать: принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия;</p> <p>—объяснять: принцип действия крутильных весов, принцип реактивного движения, различие звуковых сигналов по тембру и громкости;</p> <p>—описывать: демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости, демонстрационные опыты по распространению продольных и поперечных, эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов;</p> <p>—наблюдать и интерпретировать результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;</p> <p>—исследовать: движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости, возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение</p>		
19/16	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	§ 14			
20/17	Решение задач	§ 14			
21/18	Баллистическое движение	§ 15			
22/19	Баллистическое движение в атмосфере	§ 15			
23/20	<p>ЛР № 2 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»</p> <p>Использование оборудования:</p> <p>Набор N 2</p> <p>беспроводной мультимедиа Releon Air «Физика-5»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик ускорения • Электронный секундомер с датчиками • Датчик положения (магнитный) 				
24/21	Кинематика периодического движения	§ 16			
25/22	Колебательное движение материальной точки	§ 16			
26/23	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»				
	Динамика материальной точки (12 ч)				
27/1	Принцип относительности Галилея	§ 17			
28/2	Первый закон Ньютона	§ 18			
29/3	Второй закон Ньютона	§ 19			
30/4	Третий закон Ньютона	§ 20			
31/5	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	§ 21			
32/6	Сила тяжести	§ 22			
33/7	Сила упругости. Вес тела	§ 23			
34/8	Сила трения	§ 24			
35/9	<p>ЛР №3 «Измерение коэффициента трения скольжения».</p> <p>Использование оборудования:</p> <p>Набор N 2</p> <p>беспроводной мультимедиа Releon Air «Физика-5»</p>				

	Датчик положения (магнитный)		спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения, распространение сейсмических волн, явление поляризации; —делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, сравнивать их траектории; о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики; —прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же пружинного маятника в средах с разной плотностью; —применять полученные знания для решения практических задач.		
36/10	Применение законов Ньютона	§ 25			
37/11	ЛР №4 « <i>Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости</i> ». Использование оборудования: Набор N 4				
38/12	КР № 2 « <i>Динамика материальной точки</i> ».				
	Законы сохранения (14 ч)				
39/1	Импульс материальной точки	§ 26			
40/2	Закон сохранения импульса	§ 27			
41/3	Решение задач	§ 27			
42/4	Работа силы	§ 28			
43/5	Решение задач	§ 28			
44/6	Потенциальная энергия	§ 29			
45/7	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях	§ 30			
46/8	Кинетическая энергия	§ 31			
47/9	Решение задач	§ 29-31			
48/10	Мощность	§ 32			
49/11	Закон сохранения механической энергии	§ 33			
50/12	Абсолютно неупругое столкновение	§ 34			
51/13	Абсолютно упругое столкновение	§ 34			
52/14	Решение задач	§ 33, 34			
	Динамика периодического движения (7 ч)				
53/1	Движение тел в гравитационном поле	§ 35			
54/2	ЛР № 5 « <i>Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости</i> ». Использование оборудования: Набор N 4				
55/3	Динамика свободных колебаний	§ 36			
56/4	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	§ 37			
57/5	Вынужденные колебания	§ 38			

58/6	Резонанс	§ 38			
59/7	КР № 3 «Законы сохранения»				
	Статика(4 ч)				
60/1	Условие равновесия для поступательного движения	§ 39			
61/2	Условие равновесия для вращательного движения	§ 40			
62/3	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	§ 41			
63/4	Контрольная работа № 4 «Статика».				
	Релятивистская механика (6 ч)				
64/1	Постулаты специальной теории относительности	§ 42	—Формулировать постулаты СТО;		
65/2	Относительность времени	§ 43	—описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;		
66/3	Замедление времени	§ 44	—оценивать радиусы черных дыр;		
67/4	Релятивистский закон сложения скоростей	§ 45	—определять время в разных системах отсчета;		
68/5	Взаимосвязь энергии и массы	§ 46	—связывать между собой промежутки времени в разных ИСО;		
69/6	КР № 5 «Релятивистская механика»		—рассчитывать энергию покоя и энергию связи системы тел;		
			—применять полученные знания к решению задач		
	Молекулярная структура вещества (4 ч)				
70/1	Строение атома	§ 47	—давать определения понятий: молекула, атом, изотоп,		
71/2	Масса атомов. Молярная масса	§ 47	относительная атомная масса, моль, постоянная Авогадро,		
72/3	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость	§ 48	стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс,		
73/4	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма	§ 48	изотермический, изобарный и изохорный процессы, фазовый переход, пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс;		
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (14 ч)		—давать определения физических величин;		
74/1	Распределение молекул идеального газа в пространстве	§ 49			
75/2	Распределение молекул идеального газа в пространстве	§ 49			
76/3	Распределение молекул идеального газа по скоростям (§ 50).	§ 50			
77/4	Температура	§ 51			
78/5	Основное уравнение МКТ	§ 52			

79/6	Решение задач	§ 52	<p>—использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;</p> <p>—разъяснять основные положения МКТ строения вещества;</p> <p>—классифицировать агрегатные состояния вещества;</p> <p>—характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;</p> <p>—формулировать: условия идеальности газа, закон Гука, законы термодинамики;</p> <p>—описывать: явление ионизации; демонстрационные эксперименты;</p> <p>—объяснять: влияние солнечного ветра на атмосферу Земли, опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, отличие кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;</p> <p>—представлять распределение молекул идеального газа по скоростям;</p> <p>—наблюдать и интерпретировать: явление смачивания и капиллярные явления; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;</p> <p>—строить графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; находить из графиков значения необходимых величин;</p> <p>—оценивать КПД различных тепловых двигателей;</p> <p>—применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.</p>		
80/7	Уравнение Клапейрона—Менделеева	§ 53			
81/8	Уравнение Клапейрона—Менделеева	§ 53			
82/9	Изотермический процесс	§ 54			
83/10	<p>ЛР №6 «Изучение изотермического процесса в газе».</p> <p>Использование оборудования:</p> <p><i>беспроводной мультимедийной системы Releon Air «Физика-5»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик температуры • Датчик абсолютного давления 				
84/11	Изобарный процесс	§ 54			
85/12	Изохорный процесс	§ 54			
86/13	Решение задач	§ 54			
87/14	КР № 6 «Молекулярная физика».				
	Термодинамика (10 ч)				
88/1	Внутренняя энергия	§ 55			
89/2	Внутренняя энергия	§ 55			
90/3	Работа газа при расширении и сжатии	§ 56			
91/4	Работа газа при изопроцессах	§ 56			
92/5	Первый закон термодинамики	§ 57			
93/6	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов	§ 57			
94/7	Адиабатный процесс	§ 58			
95/8	Тепловые двигатели	§ 59			
96/9	Второй закон термодинамики	§ 60			
97/10	КР №7 «Термодинамика»				
	Жидкость и пар (7 ч)				
98/1	Фазовый переход пар—жидкость	§ 61			
99/2	Испарение. Конденсация	§ 62			
100/3	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	§ 63			
101/4	Кипение жидкости	§ 64			
102/5	Поверхностное натяжение	§ 65			
103/6	Смачивание, капиллярность	§ 66			

104/7	ЛР № 7 «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости». Использование оборудования: беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»				
	Твердое тело(5 ч)				
105/1	Кристаллизация и плавление твердых тел	§ 67			
106/2	ЛР №8 «Измерение удельной теплоемкости вещества». Использование оборудования: беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5» Комплект для экспериментов по молекулярной физике •Калориметр •Термометр •Весы электронные				
107/3	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка	§ 68, 69			
108/4	Механические свойства твердых тел	§ 70			
109/5	КР № 8 «Агрегатные состояния вещества».				
	Механические волны. Акустика (9 ч)				
110/1	Распространение волн в упругой среде	§ 71	—Исследовать условия возникновения упругой волны; —наблюдать возникновение и распространение продольных и поперечных волн; —анализировать: условия возникновения звуковой волны, связь высоты звука с частотой колебаний; связь громкости звука с амплитудой колебаний, тембра — с набором частот; —устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды; —применять полученные знания к решению задач		
111/2	Отражение волн	§ 71			
112/3	Периодические волны	§ 72			
113/4	Решение задач	§ 71, 72			
114/5	Стоячие волны	§ 73			
115/6	Звуковые волны	§ 74			
116/7	Высота звука. Эффект Доплера	§ 75			
117/8	Тембр, громкость звука	§ 76			
118/9	КР №9 «Механические волны. Акустика».				
	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (11ч)				
119/1	Электрический заряд. Квантование заряда	§ 77	—Сравнивать траектории движения заряда в электростатическом поле и тела в гравитационном поле;		
120/2	Электризация тел. Закон сохранения заряда	§ 78			
121/3	Закон Кулона	§ 79			
122/4	Решение задач	§ 79			

123/5	Равновесие статических зарядов	§ 80	<p>—применять формулу для расчета потенциальной энергии взаимодействия точечных зарядов при решении задач;</p> <p>—систематизировать знания о физической величине: потенциал электростатического поля, емкость уединенного проводника;</p> <p>—вычислять: потенциал электростатического поля одного и нескольких точечных зарядов, напряжение по известной напряженности электрического поля и наоборот, электроемкость конденсатора, электроемкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов, энергию электростатического поля заряженного конденсатора, объемную плотность энергии электрического поля;</p> <p>—наблюдать: изменение разности потенциалов; зависимость электрической емкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества;</p> <p>—объяснять: деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; явление электризации тел через влияние; устройство плоского конденсатора;</p> <p>—анализировать распределение зарядов в металлических проводниках;</p> <p>—приводить примеры электростатической защиты;</p> <p>—измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>—применять полученные знания к решению задач</p>		
124/6	Напряженность электростатического поля	§ 81			
125/7	Линии напряженности электростатического поля	§ 82			
126/8	Подготовка к КР				
127/9	КР № 10 « <i>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i> ».				
128/10	Принцип суперпозиции электростатических полей	§ 83			
129/11	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости	§ 83			
	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)				
130/1	Работа сил электростатического поля	§ 84			
131/2	Потенциал электростатического поля	§ 85			
132/3	Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов	§ 85			
133/4	Электрическое поле в веществе	§ 86			
134/5	Диэлектрики в электростатическом поле	§ 87			
135/6	Решение задач	§ 87			
136/7	Проводники в электростатическом поле	§ 88, 89			
137/8	Электроемкость уединенного проводника	§ 90			
138/9	Электроемкость конденсатора	§ 91			
139/10	ЛР № 9 « <i>Измерение электроемкости конденсатора</i> » Использование оборудования: <i>беспроводной мультиметр Releon Air «Физика-5»</i> Комплект по электродинамике <ul style="list-style-type: none"> • конденсатор ёмкостью 0,47 мкФ, 				
140/11	Соединения конденсаторов	§ 92			
141/12	Энергия электростатического поля	§ 93			
142/13	Объемная плотность энергии электростатического поля	§ 93			
143/14	КР №11 « <i>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i> ».				

Лабораторный практикум (10 ч)		Использование оборудования	
144/1	Погрешности измерений		
145/2	ЛР №1 «Определение размеров малых тел»	Линейка пластиковая (длина 300 мм) Набор тел малого размера	
146/3	ЛР №2 «Исследование движения тела под действием постоянной силы»	Набор N 2 беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5» Датчик положения (магнитный) Электронный секундомер с датчиками	
147/4	ЛР №3 «Исследование соотношений перемещения при равноускоренном движении»	Набор N 2 беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5» Датчик положения (магнитный) Электронный секундомер с датчиками	
148/5	ЛР №4 «Измерение модуля Юнга резины»	Набор N 2 Набор полосовой резины	
149/6	ЛР № 5 « Измерение удельной теплоемкости »	Комплект по молекулярной физике •Калориметр •Термометр •Весы электронные беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5»	
150/7	ЛР № 6 «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта»»	Комплект по молекулярной физике •Термометр беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5» • Датчик температуры • Датчик абсолютного давления	
151/8	ЛР № 7 « Определение числа молекул в металлическом теле»	Набор N 1	
152/9	ЛР № 8«Определение силы поверхностного натяжения»	беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5» Датчик абсолютного давления	
153/10	ЛР №9 «Измерение удельного сопротивления проводника»	Комплект по электродинамике	
Резерв времени (17 ч)			
154/2	Повт. Кинематика. Решение задач		
155/3	Повт. Кинематика. Решение задач		
156/4	Повт. Динамика. Решение задач		
157/5	Повт. Динамика. Решение задач		
158/6	Повт. Динамика. Решение задач		

159/7	Повт. Законы сохранения. Решение задач			
160/8	Повт. Законы сохранения. Решение задач			
161/9	Повт. Законы сохранения. Решение задач			
162/10	Повт. МКТ газа. Решение задач			
163/11	Повт. МКТ газа. Решение задач			
164/12	Повт. МКТ газа. Решение задач			
165/13	Повт. МКТ газа. Решение задач			
166/14	Повт. Термодинамика. Решение задач			
167/15	Повт. Термодинамика. Решение задач			
168/16	Повт. Электростатика. Решение задач			
169/17	Повт. Электростатика. Решение задач			
170/17	Итоговая КР			