

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Ровеньская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением
отдельных предметов» Белгородской области

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО СОО <i>Е.А. Орищенко</i> Орищенко Е.А. Протокол № 5 от «31» <u>мая</u> 2023 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» <i>Л.Г. Шевченко</i> Шевченко Л.Г. «30» <u>августа</u> 2023 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» <i>Э.Н. Киселёв</i> Киселёв Э.Н. Приказ № <u>30</u> от «30» <u>августа</u> 2023 г.</p> 
---	---	---

**Рабочая программа
по учебному предмету «Физика»
уровня среднего общего образования
(углубленный уровень)
10-11 классы
срок реализации 2 года**

Областное государственное бюджетное образовательное учреждение
«Ровеньская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением
отдельных предметов» Белгородской области

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО СОО _____ Орищенко Е.А. Протокол № от « » _____ 2023 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» _____ Шевченко Л.Г. « » _____ 2023 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор ОГБОУ «Ровеньская СОШ с УИОП» _____ Киселёв Э.Н. Приказ № от « » _____ 2023 г.</p>
--	--	---

**Рабочая программа
по учебному предмету «Физика»
уровня среднего общего образования
(углубленный уровень)
10-11 классы
срок реализации 2 года**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету "Физика" составлена на основе следующих документов:

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

примерной основной образовательной программы среднего общего образования;

авторской программы В.А. Касьянова «Физика. Профильный уровень. 10-11 классы», размещенной в сборнике «Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 классы/ сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов – М.: Дрофа, 2011.

Преподавание курса ориентировано на использование учебно-методического комплекса, в который входят:

- Физика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник /В. А. Касьянов. - М.: Дрофа;
- Физика. 11 кл. Углубленный уровень: учебник /В. А. Касьянов. - М.: Дрофа.

Данная линия учебников соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования и включена в Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования.

Количество часов на уровень - 340.

Количество часов на учебный год в 10 классе - 170.

Количество часов на учебный год в 11 классе - 170.

Количество контрольных работ – 22.

Количество лабораторных работ - 17.

В связи с введением федеральной образовательной программы среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования») в календарно-тематическое планирование для 11 класса рабочей программы по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень) внесены изменения в соответствии с федеральной рабочей программой среднего общего образования предмета «Физика»:

добавлены темы:

- урок №8 «Правила Кирхгофа»;
- урок №10 «Способы измерения физических величин. Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин»;
- урок №16 «Короткое замыкание»;
- урок №17 «Конденсатор в цепи постоянного тока»;
- урок №24 «Работа силы Лоренца»;
- урок №57 «Электромагнитное загрязнение окружающей среды»;
- урок №59 «Сферическое зеркало»;
- урок №79 «Световые явления в природе»;

- урок №108 «Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов»;
- урок №109 «Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира»;
- урок №111 «Этапы развития астрономии. Значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований»;
- урок №112 «Законы Кеплера. Реликтовое излучение»;
- урок №114 «Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение»;
- урок №115 «Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности»;
- урок №116 «Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд»;
- урок №117 «Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик»;
- урок №118 «Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии»;
- урок №120 добавлены темы «Прямая и обратная задачи механики. Неинерциальные системы отсчёта. Эквивалентность гравитационной и инертной массы»;
- урок №123 «Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях»;
- урок №124 «Динамическое описание колебательных движений. Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания»;
- урок №125 «Теорема о движении центра масс»;
- урок №128 «Конвекция, теплопроводность, излучение. Молярная теплоёмкость вещества. Уравнение теплового баланса»;
- урок №129 «Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию»;
- урок №130 «Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа»;
- урок №131 «Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества»;
- урок №132 «Автоколебания. Механические колебания в музыкальных инструментах»;

- урок №137 «Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле»;
- урок №145 «Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности»;
- урок №147 «Квазистатические и нестатические процессы».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Личностные результаты обучения физике в средней школе.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– 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 Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

– формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты 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 согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

– единству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

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

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

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

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

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

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

– менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (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 обучения физике в средней школе.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Углубленный уровень

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 механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

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

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

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Молекулярная физика и термодинамика

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

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

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

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

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

Электродинамика

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

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

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

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

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

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

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

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

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

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

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

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

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Прямые измерения:

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

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

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

Исследования:

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

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

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

Конструирование технических устройств:

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс (170 ч, 5ч в неделю)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени
1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	3
2	Механика	64
3	Молекулярная физика	49
4	Электродинамика	24
5	Физический практикум	20
	Резервное время	10
	Итого:	170

11 класс (170 ч, 5ч в неделю)

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени
1	Электродинамика	45
2	Электромагнитное излучение	40
3	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	22
4	Обобщающее повторение	29
5	Физический практикум	20
	Резервное время	14
	Итого:	170

**Календарно-тематическое планирование по физике для 11 класса
с определением основных видов учебной деятельности обучающихся**

№ п/п	Тема	Дата		Основные виды деятельности обучающихся	Реализация электронного обучения и / или дистанционного обучения
		план	факт		
Электродинамика (51 ч)					
Постоянный электрический ток (19 ч)					
1/1	Вводный инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока (§1, 2)			<p>— понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;</p> <p>— Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока;</p> <p>— объяснять: условия существования электрического тока; действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; причину возникновения сопротивления в проводниках;</p> <p>— описывать: механизм перераспределения</p>	
2/2	Источник тока (§3)				
3/3	Источник тока в электрической цепи (§4)				
4/4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи) (§5)				
5/5	Сопротивление проводника (§6)				
6/6	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры (§7)				
7/7	Сверхпроводимость (§8)				
8/8	Соединения проводников. Правила Кирхгофа (§9)				
9/9	Расчет сопротивления электрических цепей (§10)				
10/10	Способы измерения физических величин. Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников»				
11/11	Контрольная работа №1 «Закон Ома для участка цепи»				

12/12	Закон Ома для замкнутой цепи (§11)			электрических зарядов в гальваническом элементе Вольта, особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока, явление электролитической диссоциации;	
13/13	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи»</i>			— формулировать закон Ома для замкнутой цепи; законы Фарадея;	
14/14	Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях (§12)			— рассчитывать: сопротивление проводника; параметры участка цепи с использованием закона Ома;	
15/15	Измерение силы тока и напряжения (§13)			сопротивление смешанного соединения проводников; работу и мощность электрического тока;	
16/16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Короткое замыкание (§14)			- анализировать и объяснять электрические явления, используя правила Кирхгофа;	
17/17	Передача электроэнергии от источника к потребителю. Конденсатор в цепи постоянного тока (§15)			— 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;	
18/18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов (§16)			— объяснять устройство и принцип действия: гальванических элементов и аккумуляторов, реостата;	
19/19	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи»			— представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике; — приводить примеры: теплового действия тока, применения электролиза в технике; — выяснять условие согласования нагрузки и источника; — наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; — исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; — представлять результаты исследований в виде таблиц; — изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; — определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра;	

				<ul style="list-style-type: none"> — измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления; — наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач 	
Магнитное поле (13 ч)					
20/1	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока (§17, 18)			— Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током;	
21/2	Линии магнитной индукции (§19)			— наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током;	
22/3	Действие магнитного поля на проводник с током (§20)			— наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов;	
23/4	Рамка с током в однородном магнитном поле (§21)			— исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции;	
24/5	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Работа силы Лоренца (§22)			— применять правило буравчика для контурных токов;	
25/6	Масс-спектрограф и циклотрон (§23)			— объяснять принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона;	
26/7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле (§24)			— вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; магнитный поток; индуктивность катушки; энергию магнитного поля;	
27/8	Взаимодействие электрических токов (§25)			— проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком;	
28/9	Магнитный поток (§26)			— анализировать особенности магнитного поля в веществе;	
29/10	Энергия магнитного поля тока (§27)			— приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах;	
30/11	Магнитное поле в веществе (§28)			— выполнять эксперимент с моделью электродвигателя;	
31/12	Ферромагнетизм (§29)			— применять полученные знания к решению задач;	
32/13	Контрольная работа №3 «Магнитное поле»				

				— определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца	
Электромагнетизм (9 ч)					
33/1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле (§30)			<ul style="list-style-type: none"> — Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; — наблюдать явление электромагнитной индукции; — наблюдать и объяснять: опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом; возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; — приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; — рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе); — оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи; — исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач 	
34/2	Электромагнитная индукция (§31)				
35/3	Способы получения индукционного тока (§32)				
36/4	Токи замыкания и размыкания (§33)				
37/5	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №3 Изучение явления электромагнитной индукции»</i>				
38/6	Использование электромагнитной индукции (§34)				
39/7	Генерирование переменного электрического тока (§35)				
40/8	Передача электроэнергии на расстояние (§36)				
41/9	Контрольная работа №4 «Электромагнитная индукция»				
Электрические цепи переменного тока (10 ч)					
42/1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений (§37)			<ul style="list-style-type: none"> — Использовать метод векторных диаграмм для представления гармонических колебаний; — 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 	
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)			полупроводников;	
48/7	Примесный полупроводник – составная часть элементов схем (§43)			— описывать явление резонанса;	
49/8	Полупроводниковый диод (§44)			— получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм;	
50/9	Транзистор (§45)			— наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи;	
51/10	Контрольная работа №5 «Переменный ток»			— исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи;	
				— объяснять: механизм односторонней проводимости p – n -перехода; принцип работы выпрямителя, усилителя на транзисторе;	
				— применять полученные знания к решению задач	
Электромагнитное излучение (43 ч)					
Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)					
52/1	Электромагнитные волны (§46)			— Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками;	
53/2	Распространение электромагнитных волн (§47)			— наблюдать явление поляризации электромагнитных волн;	
54/3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами (§48)			— вычислять длину волны;	
55/4	Давление и импульс электромагнитных волн (§49)			— систематизировать знания о физической величине: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;	
56/5	Спектр электромагнитных волн (§50)			— объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты;	
57/6	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание. Электромагнитное загрязнение окружающей среды (§51, 52)			— описывать механизм давления электромагнитной волны;	
58/7	Контрольная работа №6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»			— характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн;	
				— называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот);	
				— оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник;	

				— осуществлять радиопередачу и радиоприем; — представлять доклады, сообщения, презентации; — применять полученные знания к решению задач	
Геометрическая оптика (17 ч)					
59/1	Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Сферическое зеркало (§53, 54)			<p>— Объяснять: прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; особенности прохождения света через границу раздела сред;</p> <p>— объяснять особенности протекания физических явлений: полное внутреннее отражение;</p> <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, изображение предмета в линзах и оптических приборах;</p> <p>— наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света, дисперсию света, разложение белого света в спектр;</p> <p>— сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения; — приводить доказательства электромагнитной природы света;</p> <p>— систематизировать знания о физической величине: линейное увеличение оптической системы;</p> <p>— классифицировать типы линз;</p> <p>— вычислять: фокусное расстояние и оптическую силу линзы, расстояние от изображения предмета до линзы, фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа;</p> <p>— находить графически: оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; главный фокус оптической системы из двух линз;</p> <p>— определять величины, входящие в формулу тонкой</p>	
60/2	Преломление волн (§55)				
61/3	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»				
62/4	Дисперсия света (§56)				
63/5	Построение изображений и хода лучей при преломлении света (§57)				
64/6	Контрольная работа №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 на формулу тонкой собирающей линзы				
75/17	Контрольная работа №8 «Геометрическая оптика»				

				линзы; — характеризовать изображения в собирающей линзе; — анализировать устройство оптической системы глаза; — оценивать расстояние наилучшего зрения; — исследовать и анализировать свое зрение; — получать изображения с помощью собирающей линзы; — измерять показатель преломления стекла; — наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач; — различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): тонкая линза; — различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов	
Волновая оптика (8 ч)					
76/1	Интерференция волн (§67)			- Объяснять особенности протекания физических явлений: интерференция волн, дифракция, дисперсия;	
77/2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве (§68)			— определять условия когерентности волн;	
78/3	Интерференция света (§69)			— объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн;	
79/4	Повторный инструктаж по ТБ. Дифракция света. Световые явления в природе (§70)			— определять условие применимости приближения геометрической оптики;	
80/5	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»</i>			— наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров;	
81/6	Дифракционная решетка (§71)			— определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза;	
82/7	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»</i>			— знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину	
83/8	Контрольная работа №9 «Волновая оптика»				

				<p>световой волны;</p> <p>— наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</p> <p>— применять полученные знания к решению задач</p>	
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)					
84/1	Тепловое излучение (§72)			<p>— Анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга);</p> <p>— объяснять особенности протекания физических явлений: полное фотоэлектрический эффект (фотоэффект), физические принципы спектрального анализа и работы лазера;</p> <p>— различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): квантовой модели света;</p> <p>— формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана— Больцмана), законы фотоэффекта;</p> <p>— наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания;</p> <p>— рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;</p> <p>— приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;</p> <p>— анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов;</p> <p>- обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора;</p> <p>— сравнивать свободные и связанные состояния</p>	
85/2	Фотоэффект (§73)				
86/3	Корпускулярно-волновой дуализм (§74)				
87/4	Волновые свойства частиц (§75)				
88/5	Строение атома (§76)				
89/6	Теория атома водорода (§77)				
90/7	Поглощение и излучение света атомом (§78)				
91/8	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»</i>				
92/9	Лазер (§79)				
93/10	Электрический разряд в газах (§80)				
94/11	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»				

				<p>электрона;</p> <ul style="list-style-type: none"> — исследовать линейчатый спектр атома водорода; — объяснять принцип действия лазера; — описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода; — обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — применять полученные знания к решению задач 	
<u>Физика высоких энергий и элементы астрофизики (24 ч)</u>					
Физика атомного ядра (10 ч)					
95/1	Состав атомного ядра (§81)			<p>— Анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);</p> <p>— определять: зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Д. И. Менделеева, период полураспада радиоактивного элемента, продукты ядерной реакции деления;</p> <p>— объяснять особенности протекания физических явлений; альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер;</p> <p>— вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях; энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде;</p> <p>— выявлять причины естественной радиоактивности;</p> <p>— сравнивать: активности различных веществ; управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб; — оценивать: энергетический выход для реакции деления, критическую массу ^{235}U;</p> <p>— анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС;</p> <p>— описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм;</p>	
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	Инструктаж по ТБ. <i>Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»</i>				
104/10	Биологическое действие радиоактивных излучений (§89)				

				<ul style="list-style-type: none"> — оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике; — знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; — измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; — различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей атома, атомного ядра 	
Элементарные частицы (6 ч)					
105/1	Классификация элементарных частиц (§90)			<ul style="list-style-type: none"> — Классифицировать: элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы, на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; адроны и их структуру, глюоны; — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков; — работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы; — применять полученные знания к решению задач; - приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий 	
106/2	Лептоны как фундаментальные частицы (§91)				
107/3	Классификация и структура адронов (§92)				
108/4	Взаимодействие кварков. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов (§93)				
109/5	Фундаментальные частицы. Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира (§93)				
110/6	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий»				
Эволюция Вселенной (8 ч)					
111/1	Этапы развития астрономии. Значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла (§94, 95)			<ul style="list-style-type: none"> — Понимать роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе; 	
112/2	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Законы Кеплера. Реликтовое излучение (§96)				
113/3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной (§97)				

114/4	Образование астрономических структур. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение» (§98)			— применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;	
115/5	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость". Звезды главной последовательности. Эволюция звезд (§99)			— использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; — пояснять физический смысл уравнения Фридмана; — классифицировать периоды эволюции Вселенной; — применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений; — оценивать возраст звезд по их массе; — связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева; — анализировать условия возникновения жизни; —	
116/6	Образование и эволюция Солнечной системы. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд (§100, 101)			сравнивать условия на различных планетах, делать выводы о возможности зарождения жизни на других планетах;	
117/7	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик. Органическая жизнь во Вселенной (§102)			— вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии; — выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик, о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах; - описывать методы получения научных астрономических знаний	
118/8	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии. Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»				
Обобщающее повторение (29 ч)					
Повторение за курс 10 класса (16 ч)					
119/1	Повторение по теме «Физика в познании вещества, поля, пространства и времени»			Обобщать и систематизировать рассматриваемый материал	
120/2	Повторение по теме «Кинематика равномерного движения материальной точки». Прямая и обратная задачи механики. Неинерциальные			Обобщать и систематизировать рассматриваемый материал	

	системы отсчёта. Эквивалентность гравитационной и инертной массы					
121/3	Повторение по теме «Кинематика периодического движения материальной точки»			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
122/4	Повторение по теме «Динамика материальной точки»			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
123/5	Повторение по теме «Законы сохранения». Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
124/6	Повторение по теме «Динамика периодического движения». Динамическое описание колебательных движений. Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
125/7	Повторение по теме «Статика». Теорема о движении центра масс			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
126/8	Повторение по теме «Релятивистская механика»			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
127/9	Повторение по теме «Молекулярная структура вещества»			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
128/10	Повторение по теме «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа». Конвекция, теплопроводность, излучение. Молярная теплоёмкости вещества. Уравнение теплового баланса			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый
129/11	Повторение по теме «Термодинамика». Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики.			Обобщать материал	и систематизировать материал	рассматриваемый

	Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию				
130/12	Повторение по теме «Жидкость и пар». Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
131/13	Повторение по теме «Твердое тело». Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
132/14	Повторение по теме «Механические волны. Акустика». Автоколебания. Механические колебания в музыкальных инструментах			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
133/15	Повторение по теме «Сила электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
134/16	Повторение по теме «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
Повторение за курс 11 класса (13 ч)					
135/1	Повторение по теме «Закон Ома»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
136/2	Повторение по теме «Тепловое действие электрического тока»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
137/3	Повторение по теме «Силы в магнитном поле». Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
138/4	Повторение по теме «Энергия магнитного поля»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
139/5	Повторение по теме «Электромагнетизм».			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
140/6	Повторение по теме «Цепи переменного тока»			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал
141/7	Повторение по теме «Излучение и прием			Обобщать материал	и систематизировать рассматриваемый материал

	электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»			материал	
142/8 143/9	Повторение по теме «Отражение и преломление света». Повторение по теме «Оптические приборы»			Обобщать и систематизировать рассматриваемый материал	
144/10 145/11	Повторение по теме «Волновая оптика». Повторение по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества». Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности			Обобщать и систематизировать рассматриваемый материал	
146/12 147/13	Повторение по теме «Физика атомного ядра». Повторение по теме «Элементарные частицы». Квазистатические и нестатические процессы			Обобщать и систематизировать рассматриваемый материал	
Физический практикум (20 ч)					
148/1	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №1 «Измерение массы тела с помощью пружинного маятника»			<ul style="list-style-type: none"> - Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования; - проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений; - проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы; - соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств 	
149/2	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №1 «Измерение массы тела с помощью пружинного маятника»				
150/3	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №2 «Исследование электромагнитных колебаний с помощью осциллографа»				
151/4	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №2 «Исследование электромагнитных колебаний с помощью осциллографа»				
152/5	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №3 «Измерение индуктивности катушки по ее сопротивлению переменному току»				
153/6	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №3 «Измерение индуктивности катушки по ее сопротивлению переменному току»				
154/7	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №4 «Исследование зависимости КПД трансформатора				

	от нагрузки»			и лабораторного оборудования	
155/8	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №4 «Исследование зависимости КПД трансформатора от нагрузки»				
156/9	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №5 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»				
157/10	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №5 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»				
158/11	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №6 «Наблюдение дифракции света»				
159/12	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №6 «Наблюдение дифракции света»				
160/13	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №7 «Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения»				
161/14	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №7 «Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения»				
162/15	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №8 «Определение постоянной Планка»				
163/16	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №8 «Определение постоянной Планка»				
164/17	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №9 «Измерение радиационного фона»				
165/18	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №9 «Измерение радиационного фона»				
166/19	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №10 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»				
167/20	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №10				

	«Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»				
168	Повторение темы «Фотоэффект»				
169	Повторение темы «Состав атомного ядра»				
170	Повторение темы «Закон радиоактивного распада»				