

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Гимназия № 63 Калининского района**

**Санкт-Петербурга**

«РЕКОМЕНДОВАНО»

МО учителей естественно-научного цикла

Протокол №7 от 23.05.2023 г.

Руководитель МО  Сомова С.Н./

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет

Образовательного учреждения

Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Гимназии №63

Туманова О.Г.

Приказ №130 от 09.06.2023 г.



**Рабочая программа**

**по физике**

**для 11 класса**

*(5 часов в неделю, 170 часов в год)*

Учитель-составитель: Сомова Светлана Николаевна

учитель высшей квалификационной категории

**2023-2024 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 11 класса составлена на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (далее – РФ)»;
- Федерального Закона от 24.09.2022 № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и ст.1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного Министерством просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (далее - ФГОС);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 568 от 18.07.2022 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт
- основного общего образования"
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, Авторской рабочей программы В.А.Касьянова (Физика. Углубленный уровень. 10—11 классы: к линии УМК В. А. Касьянова.)
- Учебного плана ГБОУ Гимназии №63 Калининского района Санкт-Петербурга на 2023-2024 учебный год.

Рабочая программа курса конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам и темам. Она рассчитана на 5 часов в неделю, 170 часов в год.

Данная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ) и может быть реализована с использованием исключительно этих технологий.

Рабочая программа обновлена в соответствии ФООП ООО (или ФООП СОО) в части предметных результатов

Уровень обучения – углубленный. Срок реализации рабочей учебной программы – один учебный год.

Данная программа составлена с учетом требований Рабочей программы воспитания ГБОУ Гимназии №63 и ее реализация в процессе организации учебной деятельности обеспечивает:

- установление взаимоотношений субъектов деятельности на уроке как отношений субъектов единой совместной деятельности, обеспечиваемой общими активными интеллектуальными усилиями;
- организацию на уроках активной деятельности учащихся, в том числе поисково- исследовательской, на разных уровнях познавательной самостоятельности (в этом и заключается важнейшее условие реализации воспитательного потенциала современного урока - активная познавательная деятельность детей);
- использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

**Особенностями** изложения содержания курса являются:

- единство и взаимосвязь всех разделов как результат последовательной детализации при изучении структуры вещества (от макро- до микромасштабов).
- отсутствие деления физики на классическую и современную (специальная теория относительности рассматривается вслед за механикой Ньютона как ее обобщение на случай движения тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света);
- доказательность изложения материала, базирующаяся на простых математических методах и качественных оценках (позволяющих получить, например, выражение для силы трения покоя);
- максимальное использование корректных физических моделей и аналогий (модели: модели кристалла, электризации трением; аналогии: движения частиц в однородном гравитационном и электростатическом полях);
- обсуждение границ применимости всех изучаемых закономерностей (законы Ньютона, Гука, Кулона, сложения скоростей и используемых моделей (материальная точка, идеальный газ и т. д.);
- рассмотрение принципа действия современных технических устройств (светокопировальной машины, электростатического фильтра для очистки воздуха от пыли, клавиатуры компьютера, прикладное использование физических явлений (явление электризации трением в дактилоскопии; • общекультурный аспект физического знания, реализация идеи межпредметных связей (симметрия в природе и живописи, упругие деформации в биологических тканях, физиологическое воздействие перегрузок на организм, существование электрического поля у рыб).

Система заданий, приведенных в учебниках, направлена на формирование готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей, умения применять знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Как в содержании учебного материала, так и в методическом аппарате учебников реализуется направленность на формирование у учащихся предметных, метапредметных и личностных результатов, универсальных учебных действий и ключевых компетенций. В учебнике приведены темы проектов, исследовательские задания, задания, направленные на формирование информационных умений учащихся, в том числе при работе с электронными ресурсами и интернет-ресурсами.

Существенное внимание в курсе уделяется вопросам методологии физики и гносеологии (овладению универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработке теоретических моделей процессов или явлений).

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В 11 КЛАССЕ:**

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.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала

### **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*.

### **Электромагнетизм**

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.

### **Оптика**

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

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

### **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.*

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **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;

#### **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);

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- 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 к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

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

#### **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.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения программы**

#### **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.

## **Планируемые предметные результаты освоения программы**

### **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.*

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Лабораторный практикум:	Исследования:	Проверка гипотез:	Конструирование технических устройств:
<p>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).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;</li> <li>– исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;</li> <li>– исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;</li> <li>– исследование явления электромагнитной индукции;</li> <li>– исследование зависимости угла преломления от угла падения;</li> <li>– исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;</li> <li>– исследование спектра водорода;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;</li> <li>– угол преломления прямо пропорционален углу падения;</li> <li>– при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструирование электродвигателя;</li> <li>– конструирование трансформатора;</li> <li>- конструирование модели телескопа или микроскопа</li> </ul>

Достижению результатов обучения способствует применение деятельностного подхода, который реализуется через использование эффективных педагогических технологий (технологии личностно ориентированного обучения, развивающего обучения, технологии развития критического мышления, проектной технологии, ИКТ, здоровьесберегающих). Предполагается использование методов обучения, где ведущей является самостоятельная познавательная деятельность обучающихся: проблемный, исследовательский, программированный, объяснительно-иллюстративный.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПО ФИЗИКЕ ДАННОГО КУРСА:**

Основная литература для учеников:

1. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. Профильный уровень. : Учебн. Для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, ,2011.

Дополнительная литература:

2. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Тематическое и поурочное планирование – М.: Дрофа, 2015

3. Касьянов В.А. , Коровин В.А. Физика. 11 кл.: Тетрадь для лабораторных работ– М.: Дрофа, 2015.

4. Касьянов В.А. , Игряшова И.В. Физика. 10-11 кл.: Тетрадь для контрольных работ. Базовый уровень.– М.: Дрофа, 2015.

CD с дополнительными материалами автора В.А. Касьянова

5. Кабардин О.Ф. и др. Контрольные и проверочные работы по физике 7-11 кл.: Метод. пособие.– М.: Дрофа, 2012.

6. Демкович В.П. и др. Сборник задач по физике 10-11 кл. – М.: астрель, АСТ, 2011.  
7. Рымкевич А.П. Задачник по физике для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2014.  
8. Громцева О.И. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике 10 класс- М.: Экзамен, 2012

**Мультимедийный УМК:**

1. Живая физика
2. В помощь учителю физики Спб АППО
3. Открытая физика ч.1
4. Открытая физика ч.2
5. Физика в картинках
6. Медиатека по физике. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия
7. Уроки физики 10 класс
8. Экспериментальные задачи лабораторного физического практикума
9. Физика в школе. Электрическое поле. Магнитное поле
10. Физика в школе. Молекулярная структура материи. Внутренняя энергия
11. Физика в школе. Работа. Мощность. Энергия
12. Физика в школе. Движение и взаимодействие тел. Движение силы
13. Физика 7-11 класс
14. Физика. Репетитор
15. Физика. сдаем ЕГЭ
16. Физика. Готовимся к ЕГЭ
17. Лабораторные работы по физике
18. Видеозадачи по физике. Часть 1,2

**Материалы на электронных носителях:**

- Экспериментальные задачи лабораторного физического практикума «Физикон»  
Медиатека по физике (не менее 1200 информационных объектов) «Кирилл и Мефодий»  
Репетитор по Физике Кирилла и Мефодия «Кирилл и Мефодий»  
Сдаем ЕГЭ 2007 + 1С: Репетитор. Физика  
1С: Репетитор. Физика ЗАО «1С»  
Физика в школе. Движение и взаимодействие тел. Движение и силы (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Земля и ее место во Вселенной. Элементы атомной физики (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Молекулярная структура материи. Внутренняя энергия (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Работа. Мощность. Энергия. Гравитация. Закон сохранения энергии (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Свет. Оптические явления. Колебания и волны (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Электрические поля. Магнитные поля (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"  
Физика в школе. Электрический ток. Получение и передача электроэнергии (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"

Физика. 7-11 классы (Jewel) "Просвещение-МЕДИА"

**Интернет-ресурсы:**

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	Материалы по физике по всем разделам курса
Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР)	<a href="http://school-collection.edu.ru/collection">http://school-collection.edu.ru/collection</a>	Материалы по физике по всем разделам курса, материалы для дистанционного обучения
Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября»	<a href="http://1september.ru">http:// 1september.ru</a>	Разработки уроков по всем разделам курса физики
Сайт информационной поддержки ЕГЭ в компьютерной форме	<a href="http://ege.ru/">http://ege.ru/</a>	Материалы ЕГЭ и ГИА по физике
Федеральный институт педагогических измерений	<a href="http://www.fipi.ru/">http://www.fipi.ru/</a>	Демонстрационные варианты ЕГЭ и ГИА по физике
Сайт кабинета физики СПбАПО	<a href="http://www.edu.delfa.net">http://www.edu.delfa.net</a>	Тренировочные варианты ЕГЭ
Сайт международного банковского института	<a href="http://eos.ibi.spb.ru">http://eos.ibi.spb.ru</a>	Материалы для дистанционного обучения
YouTube-канал «Подготовка к ЕГЭ по физике»	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCEhASExeRZpsWVvuDwdQoDQ">https://www.youtube.com/channel/UCEhASExeRZpsWVvuDwdQoDQ</a>	Теоретический материал и разбор заданий ЕГЭ по физике
YouTube-канал Skill up	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCge9gW2LX1vRYRHKSdJGg2A">https://www.youtube.com/channel/UCge9gW2LX1vRYRHKSdJGg2A</a>	плейлисты с <u>лекциями по физике</u> и <u>разбором задач</u>
Interneturok.ru	<a href="https://home-school.interneturok.ru">https://home-school.interneturok.ru</a>	интерактивные видеоуроки по физике и тесты. Большая часть видео платная, но есть уроки в свободном доступе
Видео-лекции по всему школьному курсу	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCSdDqsIYf9v5UEWTNda1YBw">https://www.youtube.com/channel/UCSdDqsIYf9v5UEWTNda1YBw</a>	Видео-лекции по теории и практике школьной программы по физике
Решу ОГЭ ЕГЭ по физике	<a href="https://phys-oge.sdangia.ru/">https://phys-oge.sdangia.ru/</a>	структурированные задания в соответствии с демоверсией текущего учебного года с подробным разбором заданий

## **ИНФОРМАЦИОННО- ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ УЧЕБНОГО КАБИНЕТА.**

### **Библиотечный фонд.**

1. Занимательная физика. Я. И. Перельман.-М.: АСТ.
2. Учебное оборудование для кабинетов физики общеобразовательных учреждений.-М.: Дрофа.
3. Первое путешествие в царство машин. А.Ф. Крайнов. -М.: Дрофа.
4. Энциклопедия. Я познаю мир. Физика. –М.: АСТ.
5. Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. М.: Дрофа.
6. Большая книга о великих людях.-М.: Росмэн.
7. Экзамен. Физика. А.Е. Марон, Е.А. Марон.-М.: Дрофа,
8. Мир электричества. А. Н. Томилин. -М.: Дрофа,

### **Печатные пособия**

Тестовые и контрольные задания по темам «Механическое движение и гравитационное взаимодействие тел», «Колебания и волны. Звук», «Электромагнитные колебания и волны», «Геометрическая оптика», «Электромагнитная природа света», «Квантовые явления»

Раздаточный материал для работы в классе

### **Технические средства обучения**

Демонстрационные комплекты L-micro «Оптика», «Механика», «Электричество», «Волновые процессы», «Термодинамика», «Магнетизм»

Комплекты для лабораторного практикума L-micro «Оптика», «Механика», «Электричество», «Термодинамика»

Компьютер

Интерактивная доска

Документ-камера

## **ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

### **Формы контроля:**

1) индивидуальный; 2) групповой; 3) фронтальный; 4) парный.

### **Методы контроля:**

1. *Устный* (устный опрос).
2. *Письменный* (упражнения, контрольные работы, сочинения, отчеты и т. д.).
3. *Практический* (для выявления сформированности умений и навыков практической работы или двигательных навыков).
4. *Машинный*.
5. *Самоконтроль*.
6. *Комбинированный (уплотненный)* – сочетание различных методов контроля.

Тематический план

№	§	Тема	часы
1	-	Повторение «Электростатика»	17
2	1-16	Постоянный электрический ток	26
3	17-29	Магнетизм	17
4	30-36	Электромагнетизм	11
5	37-52	Цепи переменного тока. Электромагнитные волны.	20
6	53-71	Геометрическая оптика и волновая оптика.	23
7	72-89	Квантовая теория электромагнитного излучения вещества. Физика атома.	20
8	90-93	Элементарные частицы	5
9	-	ПОВТОРЕНИЕ (в том числе может использоваться как резерв)	61

### Календарно-тематическое и поурочное планирование изучения учебного материала

№ урока	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания	Дата проведения		
				план	факт	
<b>Повторение «Электростатика» ( 17 ч.)</b>						
1	<i>Электрический заряд.</i>	1		Знать/ понимать: Смысл понятий: электризация, заряд, носитель заряда, атом, ион; Смысл физических величин: величина заряда, единица заряда; Смысл физических законов: сохранения электрического заряда Уметь: Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: твердых тел; Приводить примеры практического использования физических знаний: законов электростатики; Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности повседневной жизни для: обеспечения БЖД в процессе		
2-3	<i>Электризация тел. Закон сохранения заряда</i>	2	Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Принцип квантования заряда. Кварки. Электризация. Объяснение явления электризации трением. Закон сохранения электрического заряда.			

				использования бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;		
4-5	<i>Закон Кулона.</i>	2	Взаимодействие точечных зарядов. Единица заряда — кулон. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. Равновесие статических зарядов*. Неустойчивость равновесия статических зарядов	Знать/ понимать: Смысл понятий: электростатическое поле, заряд, сила; Смысл физических величин: величина заряда; Смысл физических законов: закон Кулона; Уметь: Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электризация твердых тел, взаимодействие зарядов; Приводить примеры практического использования физических знаний: законов электростатики; Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.		
6	<i>Электрическое поле. Напряженность электростатического поля</i>	1	Электрическое поле-особый вид материи. Источник электромагнитного поля. Свойства электрического поля. Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности. Направление вектора напряженности. <i>Решение задач типа:</i> № 1—4 к § 79. Графическое изображение электрического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Однородное электрическое поле.	Смысл понятий: заряд, электрическое и электростатическое поле, напряженность электростатического поля; Смысл физических величин: величина заряда, единица напряженности; Уметь: Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: электризации твердых тел, взаимодействие и его виды Приводить примеры практического использования физических знаний: законов электростатики		
7	<i>Линии напряженности электростатического поля</i>	1				
8	<i>Практикум по решению задач: Напряженность. Линии напряженности</i>	1				
9-10	<i>Работа сил электрического поля</i>	2	Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Формула для расчета потенциальной энергии поля точечного заряда. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала	Смысл понятий: электростатическое поле, сила, работа, напряженность, линии напряженности электростатического поля; Смысл физических величин: величина заряда, напряженность;		
11-12	<i>Потенциал электрического поля</i>	2				

			электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность.	Уметь: Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: взаимодействие зарядов; Приводить примеры практического использования физических знаний: законов электростатики; Знать/ понимать: Смысл понятий: электростатическое поле, потенциал, эквипотенциальная поверхность, напряжение; Смысл физических величин: единица потенциала; величина заряда; Уметь: Приводить примеры практического использования физических знаний: законов электростатики;			
13	<i>Электрическое поле в веществе</i>	1	Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряжение и напряженность. Измерение разности потенциалов. Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Идеальный проводник. Электростатическая защита. Распределение зарядов по поверхности проводника*. Подвижность заряженных частиц. Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Различия строения атомов этих веществ. Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. <i>Решение задач типа: № 1—4 к § 85.</i>	Знать/ понимать: Смысл понятий: электрическое поле, вещество, атом, заряд, ион, потенциал, электростатическая защита, диэлектрик, проводник; Смысл физических величин: величина заряда, напряженность электростатического поля; электростатическая индукция Смысл физических законов: сохранения электрического заряда Уметь: Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: распределение зарядов в металлическом проводнике, характеристика диэлектриков. Различать строение атомов диэлектриков, полупроводников и проводников			
14	<i>Проводники и диэлектрики Конденсаторы</i>	1					
15	<i>Практикум по решению задач: Конденсаторы</i>	1					
16	<i>Обобщение темы «Электростатика»</i>	1					
17	<i>Контрольная работа " Повторение"</i>	1					



**Постоянный электрический ток**

18	<i>Электрический ток.</i>	1	Основной материал. Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента.	<p>Знать /понимать:</p> <p>Смысл понятий: электрический ток, электродный потенциал, ЭДС гальванического элемента, источник тока;</p> <p>Смысл физических величин: единица силы тока, единица потенциала;</p> <p>Уметь:</p> <p>Описывать и объяснять физические явления: электрические заряды в движении. Определять условия возникновения электрического тока, условия существования постоянного тока в проводнике.</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p>		
19-20	<i>Сила тока</i>	2	Основной материал. Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента.	<p>Знать /понимать:</p> <p>Смысл понятий: электрический ток, электродный потенциал, ЭДС гальванического элемента, источник тока;</p> <p>Смысл физических величин: единица силы тока, единица потенциала;</p> <p>Уметь:</p> <p>Описывать и объяснять физические явления: электрические заряды в движении. Определять условия возникновения электрического тока, условия существования постоянного тока в проводнике.</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни</p>		
21	<i>Источники тока</i>	1	Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица электродвижущей силы	<p>Знать /понимать:</p> <p>Смысл понятий: ЭДС источника тока, заряженная частица;</p> <p>Смысл физических величин: сила тока, электродвижущая сила</p> <p>Уметь:</p>		

22	<i>Источники тока в электрической цепи</i>	1		<p>Описывать и объяснять физические явления: Гальванический элемент</p> <p>Определять условия существования постоянного тока в проводнике</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: измерение напряжения в источнике тока</p>		
23	<i>Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)</i>	1	<p>Напряжение. Однородный проводник. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.</p>	<p>Знать /понимать:</p> <p>Смысл понятий: напряжение, однородный проводник, Вольт-амперная характеристика проводника;</p> <p>Смысл физических величин: единица сопротивления, напряжение</p> <p>Смысл физических законов: закон Ома для однородного проводника.</p> <p>Уметь:</p> <p>Описывать и объяснять физические явления: зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения.</p>		
24-25	<i>Сопротивление проводника</i>	2		<p>Знать /понимать:</p> <p>Смысл физических понятий: сопротивление, резистор;</p> <p>Смысл физических величин: единица удельного сопротивления</p> <p>Смысл физических законов, принципов: зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника, зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры</p> <p>Уметь:</p> <p>Описывать и объяснять физические явления, результаты экспериментов по гидродинамической аналогии сопротивления проводника. Определять зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника.</p>		
26	<i>Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры</i>	1	<p>Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор.</p>			
27	<i>Сверхпроводимость</i>	1	<p>Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.</p>			
28	<i>Соединения проводников</i>	1	<p>Последовательное соединение. Параллельное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении</p>	<p>Знать /понимать:</p>		

29-30	<i>Расчет сопротивления электрических цепей</i>	2	проводников. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение.	Смысл понятий: смешанное, последовательное и параллельное соединение проводников, смысл физических величин: общее сопротивление при последовательном соединении проводников, электрическая проводимость проводника Уметь: Описывать и объяснять физические явления: гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников		
31	<i>Закон Ома для замкнутой цепи.</i>		Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	Знать /понимать: Смысл понятий: замкнутая цепь с несколькими источниками тока Смысл физических законов, принципов: закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Уметь: Описывать и объяснять физические явления: встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Приводить примеры практического применения физических знаний.		
32-33	<i>Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях</i>	2	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.	Знать /понимать: Смысл понятий: замкнутая цепь с несколькими источниками тока Смысл физических законов, принципов: закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Уметь: Описывать и объяснять физические явления: встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Приводить примеры практического применения физических знаний.		
34	<i>Измерение силы тока и напряжения</i>	1				
35-36	<i>Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца</i>	2	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца. Мощность электрического тока.	Знать /понимать: смысл понятий: Мощность электрического тока, электрический ток;		

37	<i>Передача мощности электрического тока от источника к потребителю</i>	1		Смысл физических величин: работа электрического тока; Смысл физических законов: закон Джоуля — Ленца. Уметь: Описывать и объяснять физические явления: закон Джоуля — Ленца. Измерять мощность электрического тока		
38	<i>Электрический ток в растворах и расплавах электролитов</i>	1		Знать /понимать: Смысл понятий: электролиты, электролитическая диссоциация, электролиз; Смысл физических величин: Постоянная Фарадея Смысл физических законов, принципов: Закон Фарадея Уметь: Описывать и объяснять : потерю мощности в подводящих проводах. Приводить примеры практического применения электролитической диссоциации и электролиза. Знать/понимать: Смысл понятий: атом, фотон, излучение Смысл принципа действия лазера, особенности лазерного излучения Уметь: Описывать и объяснять процессы взаимодействия атома с фотоном: приводить примеры практического применения лазеров.		
39	<i>Лабораторный практикум: Измерение ЭДС</i>	1	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов. Основной материал. Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.			
40	<i>Лабораторный практикум: Соединение проводников</i>	1				
41	<i>Контрольная работа №2 «Электродинамика»</i>	1	Замкнутая цепь с одним источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания. <i>Решение задач типа: № 1, 2 к § 11.</i> <b>Лабораторная работа № 1</b> «Изучение закона Ома для полной цепи».	Знать /понимать: Смысл понятий: внешнее и внутреннее сопротивление, направление тока во внешней цепи, сила тока короткого замыкания. Смысл физических законов: Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником Уметь: Приводить примеры практического применения закон Ома Использовать приобретенные знания и умения		

				в практической деятельности и повседневной жизни, измерять напряжение и силу тока обеспечения безопасности Уметь применять полученные знания.		
42	«Электродинамика»	1	Законы постоянного тока			
<b>Магнетизм</b>						
43	<i>Магнитное взаимодействие</i>	1	Постоянные магниты.. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока).	Знать /понимать: Смысл понятий: магнитное поле, силовые линии магнитного поля; Смысл физических величин: вектор магнитной индукции; Смысл физических законов, принципов, постулатов: правила буравчика и правой руки для витка с током, опыт Эрстеда Уметь: Описывать опыт Эрстеда. приводить примеры практического применения постоянных магнитов, найти направление вектора магнитной индукции., практическое применение правил и законов		
44	<i>Магнитное поле электрического тока</i>	1				
45	<i>Магнитное поле</i>	1	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	Знать /понимать: Смысл понятий:магнитное поле, линии магнитной индукции; Смысл физических законов, принципов:земной магнетизм, Гипотеза Ампера Уметь: Описывать гипотезу Ампера,		
46-47	<i>Действие магнитного поля на проводник с током</i>	2	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	Знать /понимать: Смысл понятий:магнитное поле, линии магнитной индукции; Смысл физических законов, принципов:земной магнетизм, Гипотеза Ампера Уметь: Описывать гипотезу Ампера,		
48-49	<i>Рамка с током в однородном магнитном поле</i>	2	Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции.	Знать /понимать: Смысл понятий: модуль вектора магнитной индукции.		

				Смысл физических законов: закон Ампера Уметь: Описывать и объяснять, применять правило левой руки приводить примеры практического применения физических знаний.		
50	<i>Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы</i>	1	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле.	Знать /понимать: Смысл понятий: сила Лоренца, направление силы, однородное магнитное поле, заряженная частица Уметь: Применять правило левой руки. Определять направление силы Лоренца.		
51	<i>Масс-спектрограф и циклотрон</i>	1	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле.	Знать /понимать: Смысл понятий: сила Лоренца, направление силы, однородное магнитное поле, заряженная частица Уметь: Применять правило левой руки. Определять направление силы Лоренца.		
52-53	<i>Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле</i>	2				
54	<i>Взаимодействие электрических токов</i>	1				
55	<i>Магнитный поток</i>	1	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.	Знать /понимать: Смысл понятий: магнитное поле, индуктивность, энергия магнитного поля; Смысл физических величин: единица индуктивности. Уметь: Описывать и объяснять физические явления: работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле; определять индуктивность контура с током		
56	<i>Энергия магнитного поля тока</i>	1				

57	<i>Магнитное поле в веществе</i>	1	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.	Знать /понимать: Смысл понятий: магнитное поле, индуктивность, энергия магнитного поля; Смысл физических величин: единица индуктивности. Уметь: Описывать и объяснять физические явления: работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле; определять индуктивность контура с током		
58	<i>Ферромагнетизм</i>	1				
59	<i>Контрольная работа №3 «Магнетизм»</i>	1				
<b>Электромагнетизм</b>						
60-61	<i>ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле</i>	2	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея — Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца.	Знать /понимать: Смысл понятий: электромагнитная индукция; Смысл физических законов: закон Фарадея — Максвелла (закон электромагнитной индукции). Уметь: Описывать и объяснять правило Ленца		
62-63	<i>Электромагнитная индукция</i>	2				
64-65	<i>Способы получения индукционного тока</i>	2	Самоиндукция, индуктивность, опыты Генри, способы получения индукционного тока			
66	<i>Опыты Генри</i>	1				
67	<i>Использование электромагнитной индукции</i>	1				
68	<i>Генерирование переменного электрического тока</i>	1	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.			
69	<i>Передача электроэнергии на расстояние</i>	1				
70	<i>Контрольная работа №4 " Электромагнетизм"</i>	1		Умение применять знания на практике		
<b>Цепи переменного тока. Электромагнитные волны.</b>						
71	<i>Цепи переменного тока</i>		Основной материал. Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	Знать /понимать: Смысл физических величин: сила тока в резисторе, активное сопротивление Уметь: Описывать и объяснять действующее значение		
72	<i>Электромагнитные волны</i>					
73	<i>Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений</i>	1				

74	<i>Резистор в цепи переменного тока</i>	1		силы переменного тока Измерять активное сопротивление, силу тока в резисторе		
75	<i>Конденсатор в цепи переменного тока</i>	1				
76	<i>Катушка индуктивности в цепи переменного тока</i>	1	Основной материал. Разрядка конденсатора. Время релаксации $B$ — $C$ -цепи. Зарядка конденсатора.. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление.	Знать /понимать: Смысл понятий: ток смещения, конденсатор, емкостное сопротивление; смысл физических величин: магнитоэлектрическая индукция Уметь: Описывать и объяснять разрядку конденсатора, измерять емкостное сопротивление		
77	<i>Практикум по решению задач: Цепь переменного тока</i>	1				
78	<i>Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре</i>	1	Основной материал. Индуктивное сопротивление. Разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней..	Знать /понимать: Смысл понятий: индуктивное сопротивление, сила тока и напряжение в катушке; Смысл физических величин: среднее значение мощности переменного тока в катушке за период, величина силы тока и напряжения Уметь: Описывать и объяснять разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней.		
79	<i>Колебательный контур в цепи переменного тока</i>	1	Основной материал. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула Томсона.	Знать /понимать: Смысл понятий: колебательный контур, энергообмен, электрическое поле, магнитное поле; Смысл физических величин: частота и период собственных гармонических колебаний; Смысл физических законов: формула Томсона. Уметь: Описывать и объяснять:энергообмен между электрическим и магнитным полями		
80	<i>Примесный полупроводник – составная часть элементов схем</i>	1	Основной материал. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном	Знать /понимать: Смысл понятий: полное сопротивление, контур переменный ток, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс;		



81	<i>Полупроводниковый диод</i>		контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике.	Смысл физических величин: резонансная частота Уметь: Описывать и объяснять векторную диаграмму для колебательного контура Применение явления резонанса в радиотехнике		
82	<i>Транзистор</i>					
83	<i>Электромагнитные волны</i>	1	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.	Знать /понимать: Смысл понятий: электромагнитная волна., электромагнитное поле; Смысл физических величин: излучение электромагнитных волн, плотность энергии электромагнитного поля Смысл физических законов: опыт Герца Уметь: Описывать и объяснять опыт Герца. Определять на практике излучение электромагнитных волн и плотность энергии		
84	<i>Распространение электромагнитных волн</i>	1	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения бегущей гармонической волны напряженности электрического поля и индукция магнитного поля. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.	Знать /понимать: Смысл понятий: бегущая гармоническая электромагнитная волна, длина волны, поляризация волны; Смысл физических величин: напряженность электрического поля, индукция магнитного поля Уметь: Приводить примеры практического применения поляризации волны. Определять фронт волны		
85	<i>Энергия, переносимая электромагнитными волнами</i>	1	. Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения бегущей гармонической волны напряженности электрического поля и индукция магнитного поля. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.	Знать /понимать: Смысл понятий: бегущая гармоническая электромагнитная волна, длина волны, поляризация волны; Смысл физических величин: напряженность электрического поля, индукция магнитного поля Уметь: Приводить примеры практического применения поляризации волны. Определять фронт волны		

86	<i>Давление и импульс электромагнитных волн</i>	1	Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.	Знать /понимать: Смысл понятий: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность волны; Смысл физических величин: интенсивность волны, частота излучения Уметь: Описывать и объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.		
87	<i>Практикум по решению задач</i>	1	Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.	Знать /понимать: Смысл понятий: давление и интенсивность электромагнитной волны; Смысл физических величин: импульс электромагнитной волны Уметь: Описывать и объяснять: связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.		
88	<i>Спектр электромагнитных волн</i>	1	<i>Решение задач типа: № 1, 4 к § 48.</i>	Уметь применять полученные знания.		
89	<i>Радио - и СВЧ - волны в средствах связи.</i>	1	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) в спектре электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.	Знать /понимать: Смысл понятий: диапазон частот, границы диапазонов, длина волны Уметь: Описывать и объяснять: границы диапазонов длин волн (частот) в спектре электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах		
90	<i>Радиотелефонная связь, радиовещание</i>	1	Принципы радиосвязи. радиотелеграфная, радиотелефонная и / радиовещание, телевидение, радиолокация. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.	Знать /понимать: Смысл понятий: радиосвязь, амплитудная и частотная модуляция, ширина канала связи, демодуляция сигнала; Смысл физических принципов радиосвязи Уметь: Описывать и объяснять радио-передачу, виды		

				радиосвязи, схему простейшего радиоприемника. Модуляция передаваемого сигнала. Определять амплитудную и частотную модуляцию.		
91	<i>Обобщение темы «Электромагнитные волны»</i>	1	Принципы радиосвязи. радиотелеграфная, радиотелефонная и / радиовещание, телевидение, радиолокация. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.	Знать /понимать: Смысл понятий:радиосвязь, амплитудная и частотная модуляция, ширина канала связи, демодуляция сигнала; Смысл физических принципов радиосвязи Уметь: Описывать и объяснять радио-передачу, виды радиосвязи, схему простейшего радиоприемника. Модуляция передаваемого сигнала. Определять амплитудную и частотную модуляцию.		
92	<i>Контрольная работа №5 "Электромагнитные волны"</i>	1		Уметь применять полученные знания.		
<b>Геометрическая оптика и волновая оптика.</b>						
93	<i>Принцип Гюйгенса</i>	1	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн.	Знать /понимать: Смысл понятий: мнимое изображение, волна на поверхности от точечного источника, фронт волны; Смысл физических законов: закон отражения волн, принцип Гюйгенса Уметь: Описывать и объяснять использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн. Построить изображение предмета в плоском зеркале. Определять направление распространения фронта волны		
94	<i>Отражение волн</i>	1				
95	<i>Преломление волн</i>	1	Закон отражения волн. Обратимость световых лучей.	Знать /понимать: Смысл понятий: мнимое изображение, обратимость световых лучей; Смысл физических законов: закон отражения волн; Уметь: Описывать и объяснять использование закона отражения волн. Построить изображение		
96	<i>Практикум по решению задач "Геометрическая оптика"</i>	1	Отражение света: зеркало. отражение. диффузное. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. <i>Решение задач типа: № 1, 4 к § 55.</i>			

				предмета в плоском зеркале		
97	<i>Дисперсия света</i>	1	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Решение задач типа: № 1, 3 к § 56.	Знать /понимать: Смысл понятий: преломление, волоконная оптика; Смысл физических величин: абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения; смысл физических законов: закон преломления волн, принцип Гюйгенса Уметь: Описывать и объяснять использование принципа Гюйгенса для объяснения явления. Использовать полное внутреннее отражения в волоконной оптике. Применять закон преломления волн. Определять угол преломления света.		
98	<i>Построение изображений и хода лучей при преломлении света</i>	1	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия.	Знать /понимать: Смысл понятий: дисперсия света, зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Уметь: Описывать и объяснять явления дисперсии. Определять зависимость запаздывание световой волны от амплитуды вторичной волны		
99	<i>Линзы</i>	1	Линейное увеличение оптической системы. Линза. Геометрические характеристики. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза.	Знать /понимать: Смысл понятий: линейное увеличение оптической системы, типы линз Уметь: Описывать и объяснять типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Применять знания на практике		
100	<i>Собирающие линзы</i>	1				
101	<i>Изображение предмета в собирающей линзе</i>	1				
102	<i>Формула тонкой собирающей линзы</i>	1				
103	<i>Рассеивающие линзы</i>	1			Вывод, когда предмет находится: за фокусом линзы ( $a > P$ ) и между линзой и фокусом ( $a < P$ ). Решение задач типа: № 1, 2 к § 62.	

104	<i>Изображение предмета в рассеивающей линзе</i>	1				
105	<i>Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз</i>	1				
106	<i>Человеческий глаз как оптическая система</i>	1	Строение глаза*. Аккомодация*. Дефекты зрения и коррекция*. Астигматизм*.	Знать /понимать: Смысл понятий: главный фокус оптической системы, угловое увеличение Уметь: Приводить примеры практического применения Описывать и объяснять: физические явления, результаты экспериментов, описывать фундаментальные опыты Приводить примеры практического применения лупы, углового увеличения, оптического микроскопа, оптического телескоп-рефрактора		
107	<i>Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.</i>	1	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Оптический телескоп-рефрактор	Знать /понимать: Смысл понятий: главный фокус оптической системы, угловое увеличение Уметь: Приводить примеры практического применения Описывать и объяснять: физические явления, результаты экспериментов, описывать фундаментальные опыты Приводить примеры практического применения лупы, углового увеличения, оптического микроскопа, оптического телескоп-рефрактора		
108	<i>Интерференция волн</i>	1	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики.	Знать /понимать: Смысл физических явлений: Интерференция света в тонких пленках Уметь: Описывать и объяснять опыт Юнга, способы получения когерентных источников.		
109	<i>Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве</i>	1				

110	<i>Интерференция света</i>	1		Приводить примеры практического применения просветленной оптики. Измерять интерференцию света в практической деятельности жизни		
111	<i>Дифракция света</i>	1	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов.	Знать /понимать: Смысл понятий: дифракция, волновой фронт, Смысл физических законов: принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля Уметь: Описывать и объяснять: принцип Гюйгенса—Френеля, условия дифракционных минимумов и максимумов.		
112	<i>Дифракционная решетка</i>	1	Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.	Знать /понимать смысл физических понятий: период решетки УМЕТЬ описывать и объяснять условия главных максимумов и побочных минимумов, особенности дифракционной картины. приводить примеры практического применения дифракционной решетки		
113	<i>Лабораторный практикум "Измерение показателя преломления"</i>	1				
114	<i>Лабораторный практикум "Проверка формулы тонкой линзы"</i>	1				
115	<i>Контрольная работа №6 "Оптика"</i>	1				
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения вещества. Физика атома.</b>						
116	<i>Тепловое излучение</i>	1	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения*. Фотон. Основные физические характеристики фотона.	Знать /понимать: Смысл понятий: фотоэффект, тепловое излучение, фотон, ультрафиолетовая катастрофа Смысл физических законов: квантовая гипотеза Планка, опыты Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Уметь: Описывать и объяснять: основные физические характеристики фотона, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, опыты Столетова и квантовую гипотезу Планка. Приводить примеры практического		
117	<i>Фотоэффект</i>	1				

				применения теплового излучения, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта		
118	<i>Корпускулярно-волновой дуализм</i>	1	<p>Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты.</p> <p><i>Решение задач типа: № 1, 2 к § 74.</i></p>	<p>Знать /понимать: Смысл понятий: фотоэффект, тепловое излучение, фотон, ультрафиолетовая катастрофа Смысл физических законов: квантовая гипотеза Планка, опыты Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Уметь: Описывать и объяснять: основные физические характеристики фотона, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, опыты Столетова и квантовую гипотезу Планка. Приводить примеры практического применения теплового излучения, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта</p>		
119	<i>Волновые свойства частиц</i>	1	<p>Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов.</p> <p>Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частиц и времени ее измерения.</p>	<p>Знать /понимать: Смысл понятий: корпускулярно-волновой дуализм, дифракция фотонов Уметь: Описывать и объяснять корпускулярные и волновые свойства фотонов, физические явления: дифракция отдельных фотонов.</p> <p>Знать /понимать: Смысл физических величин: длину волны де Бройля, энергия частиц Смысл физических законов: Гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга Уметь: Описывать и объяснять смысл физических законов</p>		
120	<i>Строение атома</i>	1	<p>Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных</p>	<p>Знать /понимать: Смысл понятий: корпускулярно-волновой</p>		

			<p>фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частиц и времени ее измерения.</p>	<p>дуализм, дифракция фотонов Уметь: Описывать и объяснять корпускулярные и волновые свойства фотонов, физические явления: дифракция отдельных фотонов.</p> <p>Знать /понимать: Смысл физических величин: длину волны де Бройля, энергия частиц Смысл физических законов: Гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга Уметь: Описывать и объяснять смысл физических законов</p>		
121	<i>Теория атома водорода</i>	1	<p>Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона.</p>	<p>Знать /понимать: Смысл понятия: планетарная модель Смысл физических величин: размер атомного ядра. Смысл физических законов: опыт Резерфорда Уметь: Описывать опыт Резерфорда, планетарная модель атома, приводить примеры практического применения физических знаний Знать /понимать: Смысл понятий: энергетический спектр атома, энергетический уровень, электрон; Смысл физических законов: первый постулат Бора Уметь: Описывать и объяснять энергетический спектр атома водорода, правило квантования орбит</p>		
122	<i>Поглощение и излучение света атомом</i>	1	<p>Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра.</p>	<p>Знать /понимать: Смысл понятия: планетарная модель</p>		
123	<i>Лазер</i>	1	<p>Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический</p>	<p>Смысл физических величин: размер атомного ядра.</p>		



124	<i>Электрический разряд в газах</i>	1	уровень. Свободные и связанные состояния электрона.	<p>Смысл физических законов: опыт Резерфорда</p> <p>Уметь:          Описывать опыт Резерфорда, планетарная модель атома,          приводить примеры практического применения физических знаний</p> <p>Знать /понимать:          Смысл понятий: энергетический спектр атома, энергетический уровень, электрон;</p> <p>Смысл физических законов: первый постулат Бора</p> <p>Уметь:          Описывать и объяснять энергетический спектр атома водорода, правило квантования орбит</p>		
125	<i>Состав атомного ядра</i>	1	<p>. Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра.</p> <p><i>Решение задач типа: № 1, 4 к § 81.</i></p> <p>Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер.</p> <p><i>Решение задач типа: № 1, 3 к § 82.</i></p>	<p>Знать /понимать:          Смысл понятий: протон, нейтрон, изотоп, нуклон;</p> <p>Смысл физических величин: комптоновская длина волны частицы, состав и размер ядра.</p> <p>Уметь:          Описывать и объяснять протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав и размер ядра</p>		
126	<i>Энергия связи нуклонов в ядре</i>	1	<p>. Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра.</p> <p><i>Решение задач типа: № 1, 4 к § 81.</i></p> <p>Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер.</p> <p><i>Решение задач типа: № 1, 3 к § 82.</i></p>	<p>Знать /понимать:          Смысл физических величин: удельная энергия связи, массовое число</p> <p>Уметь:          Описывать и объяснять зависимость удельной энергии связи от массового числа.</p> <p>Знать /понимать:          Смысл понятий: протон, нейтрон, изотоп, нуклон;</p> <p>Смысл физических величин: комптоновская длина волны частицы, состав и размер ядра.</p> <p>Уметь:          Описывать и объяснять протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав и размер ядра</p> <p>Знать /понимать:          Смысл физических величин: удельная энергия связи, массовое число</p>		

				Уметь: Описывать и объяснять зависимость удельной энергии связи от массового числа.		
127	<i>Естественная радиоактивность</i>	1	. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Основной материал. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивные серии. <i>Решение задач типа: № 1, 2 к § 84.</i>	Знать /понимать: Смысл понятий: радиоактивность, энергия распада, радиоактивный распад, альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение., радиоактивное вещество; Смысл физических величин: период полураспада, единица активности Смысл физических законов: закон радиоактивного распада. Уметь: Описывать и объяснять активность радиоактивного вещества, обеспечение безопасности жизнедеятельности		
128	<i>Закон радиоактивного распада</i>	1	. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Основной материал. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивные серии. <i>Решение задач типа: № 1, 2 к § 84.</i>	Знать /понимать: Смысл понятий: радиоактивность, энергия распада, радиоактивный распад, альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение., радиоактивное вещество; Смысл физических величин: период полураспада, единица активности Смысл физических законов: закон радиоактивного распада. Уметь: Описывать и объяснять активность радиоактивного вещества, обеспечение безопасности жизнедеятельности		
129	<i>Искусственная радиоактивность</i>	1	. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны.	Знать /понимать: Смысл понятий: цепная реакция деления, Смысл физических величин: скорость цепной реакции, критическая масса, коэффициент размножения нейтронов Уметь: Описывать и объяснять цепную реакцию деления, приводить примеры практического применения цепной реакции, обеспечения безопасности жизнедеятельности		

130	<i>Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика</i>	1	. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС.	Знать /понимать: Смысл понятий: мощность реактора, ядерный реактор Смысл обеспечения ядерной безопасности АЭС. Уметь: Описывать и объяснять основные элементы ядерного реактора и их назначение. знаний обеспечения ядерной безопасности АЭС.		
131	<i>Термоядерный синтез</i>	1	. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез.	Знать /понимать: Смысл понятий: термоядерные реакции Уметь: Описывать и объяснять реакция синтеза легких ядер, управляемый термоядерный синтез.		
132	<i>Ядерное оружие</i>	1	. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	Знать /понимать: Смысл понятий: тротиловый эквивалент, цепная реакция Уметь: Описывать и объяснять условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер, конструкцию атомной и водородной бомб Измерять обеспечение безопасности жизнедеятельности		
133	<i>Лабораторная работа «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»</i>	1	Цель работы: познакомиться с методом вычисления отношения заряда к массе частицы по фотографии ее трека.	Измерить: отношения заряда к массе частицы по фотографии ее трека.		
134	<i>Биологическое действие радиоактивных излучений</i>	1	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества).. Естественный радиационный фон. Вклад источников ионизирующего излучения в радиационный фон.	Знать /понимать: Смысл понятий: радиоактивное вещество, естественный радиационный фон Смысл физических величин: доза поглощенного излучения и ее единица, коэффициент относительной биологической активности Уметь: Приводить примеры практического применения ионизирующего излучения Измерять эквивалентную дозу поглощенного излучения , Обеспечение безопасности жизнедеятельности		

135	<i>Обобщение «Физика атома»</i>	1	Физика атома и ядра	Уметь: Применять приобретенные знания и умения		
<b>Элементарные частицы</b>						
136	<i>Классификация элементарных частиц</i>	1	. Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.	Знать /понимать: Смысл физических понятий: элементарная частица, античастицы, фермион, бозон, фундаментальная частица; Смысл физических законов: принципа Паули Уметь: Описывать и объяснять процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары, распределение фермионов по энергетическим состояниям		
137	<i>Лептоны как фундаментальные частицы</i>	1	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия — виртуальные частицы. Бета-распад с участием промежуточного $W$ -бозона.	Знать /понимать: Смысл понятий: адроны и лептоны, лептонный заряд, виртуальные частицы Смысл физических законов: закон сохранения лептонного заряда Уметь: описывать и объяснять бета-распад, взаимодействие лептонов		
138	<i>Классификация и структура адронов</i>	1	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Аромат.	Знать /понимать: Смысл понятий: мезоны и барионы, нуклоны и гипероны. структура адронов, антикварки; Смысл физических законов: закон сохранения барионного заряда, кварковая гипотеза М. Геллмана и Д.Цвейга Уметь: Описывать и объяснять характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд, подгруппы барионов		
139	<i>Взаимодействие кварков</i>	1	Цвет кварков. Цветовой заряд — характеристика взаимодействия кварков. Основной материал. Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Взаимодействие кварков. Глюоны.	Знать /понимать: Смысл понятий: цвет кварков, цветовой заряд Уметь: Описывать и объяснять цветовой заряд - характеристика взаимодействия кварков.		

140	<i>Обобщение «Электромагнитных частиц»</i>	1		Применять приобретенные знания и умения		
<b>ПОВТОРЕНИЕ (в том числе может использоваться как резерв)</b>						
141-142	<i>Повторение "Кинематика"</i>	2	Кинематика	Применять приобретенные знания и умения		
143-145	<i>Повторение "Динамика"</i>	3	Динамика	Применять приобретенные знания и умения		
146-147	<i>Повторение "Законы сохранения"</i>	2	Законы сохранения	Применять приобретенные знания и умения		
148-149	<i>Повторение "Гармонические колебания и волны"</i>	2	Гармонические колебания и волны	Применять приобретенные знания и умения		
150-152	<i>Повторение "МКТ"</i>	3	МКТ	Применять приобретенные знания и умения		
153-154	<i>Повторение "Термодинамика"</i>	2	Термодинамика	Применять приобретенные знания и умения		
155-156	<i>Повторение "Электростатика"</i>	2	Электростатика	Применять приобретенные знания и умения		
157-158	<i>Повторение "Электродинамика"</i>	3	Электродинамика	Применять приобретенные знания и умения		
159-160	<i>Повторение "Магнетизм"</i>	2	Магнетизм	Применять приобретенные знания и умения		
161-163	<i>Повторение "Электромагнетизм"</i>	3	Электромагнетизм	Применять приобретенные знания и умения		
164-165	<i>Повторение "Оптика"</i>	2	Оптика	Применять приобретенные знания и умения		
166-167	<i>Повторение "Физика атома"</i>	2	Физика атома	Применять приобретенные знания и умения		
168-170	<i>Итоговое повторение</i>	3		Применять приобретенные знания и умения		