

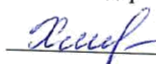
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Тульской области  
Комитет по образованию администрации  
муниципального образования Киреевский район  
МКОУ «Киреевский центр образования № 4»

РАССМОТРЕНО  
на заседании циклового  
методического объединения  
учителей-предметников

 Глаз М.С.

Протокол № 1  
от "30" августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
зам. директора по УВР

 Хмелевская Н.Ю.

"30" августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор  
МКОУ «Киреевский центр  
образования №4»

 Алтухова Е.П.

Приказ № 134

от "31" августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«Физика»**

для 10-11 классов  
(технологический (физико-математический профиль))  
среднего общего образования  
на 2022-2024 учебный год

Составитель: Пашина Наталья Викторовна,  
учитель физики

г. Киреевск  
2022г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цели и задачи, решаемые при реализации рабочей программы.**

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объёма используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
- владение основными методами научного познания природы, используемые в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез проведение эксперимента); овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- отработка умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания опознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникации, сотрудничества, измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности, обеспечения безопасности жизни и охраны природы;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание уважительного отношения к учёным и их открытиям, а гордости за российскую физическую науку.

### **Воспитательный потенциал предмета «Физика» реализуется через:**

привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организацию их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

применение на уроках интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;

иницирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

### **Нормативно-правовые и учебно-методические документы, на основании которых разработана программа.**

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (*приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413*);
  - требования к результатам освоения основной образовательной программы;
  - примерная основная образовательная программа среднего общего образования;
  - рабочая программа для предметной линии учебников серии «Классический курс» 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровень. Москва. Шаталина А.В. «Просвещение».2017;
  - учебники серии «Классический курс» 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровень. Москва. Шаталина А.В. «Просвещение».2017;
  - санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в ОУ (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.2.2010 №189);
  - учебный план МКОУ «Киреевский центр образования №4».
- Уровень программы - базовый.

### **Сведения о программе (примерной или авторской), на основании которой разработана рабочая программа**

Рабочая программа для предметной линии учебников серии «Классический курс» 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровень. Москва. Шаталина А.В. «Просвещение».2017;

Предлагаемая рабочая программа по физике для средней (полной) общеобразовательной школы реализуется при использовании учебников «ФИЗИКА» для 10 и 11 классов линии «Классический курс» авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского, В. М. Чаругина под редакцией Н. А. Парфентьевой.

Программа составлена на основе:

- требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) среднего общего образования;
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования.

В ней также учтены основные идеи и положения программы формирования и развития универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования и соблюдена преемственность с примерной программой по физике для основного общего образования.

В рабочей программе для старшей школы предусмотрено развитие всех основных видов деятельности, представленных в программе основного общего образования.

Особенности программы состоят в следующем:

- основное содержание курса ориентировано на освоение Фундаментального ядра содержания физического образования;
- основное содержание курса представлено для базового и углублённого уровней изучения физики;
- объём и глубина изучения учебного материала определяются основным содержанием курса и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы и получают

дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании;

— основное содержание курса и примерное тематическое планирование определяют содержание и виды деятельности, которые должны быть освоены обучающимися при изучении физики на базовом и углублённом уровнях;

— в программе содержится примерный перечень лабораторных и практических работ, не все из которых обязательны для выполнения; учитель может выбрать из них те, для проведения которых есть соответствующие условия в школе.

Освоение программы по физике обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Методологической основой ФГОС СОО является системнодеятельностный подход. Основные виды учебной деятельности, представленные в тематическом планировании данной рабочей программы, позволяют строить процесс обучения на основе данного подхода. В результате компетенции, сформированные в школе при изучении физики, могут впоследствии переноситься учащимися на любые жизненные ситуации.

**Информация о внесенных изменениях в примерную или авторскую программу и их обоснование.**

В соответствии с базисным учебным планом курсу физики средней (полной) школы предшествует курс физики основной школы (7—9 классы), включающий элементарные сведения о физических величинах и явлениях. На этапе средней (полной) школы возможно изучение обучающимися естествознания либо физики на базовом или углублённом уровне. Изучение физики на базовом уровне может быть предусмотрено при составлении учебных планов универсального и социально-экономического профилей, а также медико-биологического и экологического направлений естественно-научного профиля.

Для углублённого уровня изучения физики программа рассчитана на 272 ч за два года обучения (по 4ч в неделю в 10 и 11 классах).

**Информация о количестве учебных часов, на которые рассчитана программа.**

### 10 класс

№	Раздел	Кол-во часов
<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ. ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ.</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>МЕХАНИКА.</b>	<b>53</b>
2.1	Кинематика.	10
2.2	Законы динамики Ньютона	9
2.3	Силы в механике	12
2.4	Закон сохранения импульса .	5
2.5	Закон сохранения энергии.	9
2.6	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	3
2.7-2.8	Статика. Основы гидромеханики.	5
<b>3</b>	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.</b>	<b>38</b>
3.1	Основы молекулярно-кинетической теории.	9
3.2	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	9
3.3	Взаимные превращения жидкостей и газов. Жидкости. Твердые тела.	6
3.4	Основы термодинамики.	14

<b>4</b>	<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ.</b>	<b>28</b>
4.1	Электростатика.	14
4.2	Законы постоянного тока.	10
4.3	Электрический ток в различных средах.	4
<b>5</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Резерв</b>	<b>2</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>136</b>

### 11 класс

№ п/п	РАЗДЕЛ КУРСА	Кол-во часов
<b>1.</b>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА(ПРОДОЛЖЕНИЕ)</b>	<b>20</b>
1.1	Магнитное поле.	10
1.2	Электромагнитная индукция.	10
<b>2.</b>	<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>	<b>32</b>
2.1	Механические колебания.	6
2.2	Электромагнитные колебания.	12
2.3	Механические волны.	6
2.4	Электромагнитные волны.	8
<b>3.</b>	<b>ОПТИКА.</b>	<b>26</b>
3.1	Световые волны.	21
3.2	Излучение и спектры.	5
<b>4.</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.ФИЗИКА АТОМА.</b>	<b>33</b>
5.1	Световые кванты.	14
5.2	Атом и атомное ядро.	16
5.3	Элементарные частицы	3
<b>6.</b>	<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>10</b>
<b>7.</b>	<b>ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ</b>	<b>6</b>
	<b>РЕЗЕРВ</b>	<b>5</b>
	<b>Всего</b>	<b>136</b>

**Формы организации познавательной деятельности:** индивидуальная, групповая работа, работа в парах, фронтальная работа, различные виды творческих работ.

**Технологии обучения:** развивающего обучения в сотрудничестве, технология модерации, проблемного обучения, ИКТ, проектно - исследовательская, информационно-коммуникационные, здоровьесбережения и т. д.

**Формы и виды контроля:** входной и текущий контроль в форме устного, фронтального опроса, контрольных работ, физических диктантов, тестов, проверочных работ, лабораторных работ; итоговый контроль — итоговая контрольная работа или тестирование.

**Духовно-нравственное развитие учащихся.**

Духовно-нравственное развитие учащихся включает в себя аспекты:

- *Нравственный* - предполагает не только видеть, понимать, чувствовать красоту науки, но и понимать необходимость разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества и охраны окружающей среды.
- *Гражданственный* - формирование творческой личности с активной жизненной позицией, испытывающей уважение к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники, готовой к морально-этической оценке использования научных достижений.
- *Политехнический* - предполагает политехническую подготовку учащихся, использование полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, рационального природопользования, а также: воспитание культуры труда, уважения к труду, чувства ответственности и долга, способствует профориентации учащихся.
- *Патриотический* - региональный компонент, который предполагает изучение сведений о малой родине, ее богатстве и культурных традициях, что способствует любви к своему городу, селу, поселку, воспитывает гражданина своей Родины.
- *Здоровьесберегающий* - предполагает формирование здорового образа жизни, обеспечение безопасности жизнедеятельности человека и общества.

## **I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Планируемый уровень подготовки выпускников на конец учебного года (ступени) в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом, образовательной программой школы.

Деятельность образовательной организации общего образования при обучении физике в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм; положительное отношение к труду, целеустремлённость; экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

### **1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:**

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- сдавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

## 2) *освоение познавательных универсальных учебных действий:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

## 3) *освоение коммуникативных универсальных учебных действий:*

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, 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;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

## *Планируемые результаты изучения курса физики*

### **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.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ФИЗИКА**

### ***Общая характеристика предмета***

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.



Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой общего образования. Знание физики в её историческом развитии помогает человеку понять процесс формирования других составляющих современной культуры. Гуманитарное значение физики как обязательной части общего образования состоит в том, что она способствует становлению миропонимания и развитию научного способа мышления, позволяющего объективно оценивать сведения об окружающем мире. Кроме того, овладение основными физическими знаниями на базовом уровне необходимо практически каждому человеку в современной жизни.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не столько передаче суммы готовых знаний, сколько знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

## **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.

### **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 изопробессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

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

Конструирование технических устройств:

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

### **III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

#### *10 класс*

#### **Физика и естественно-научный метод познания природы (2ч)**

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(53 ч)**

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.

#### **Молекулярная физика и термодинамика(38ч)**

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 (28ч)**

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.

### **Резерв (15ч)**

## **11 класс**

### **Электродинамика продолжение( 20 ч)**

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

### **Колебания и волны (32ч)**

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

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

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

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

### **Оптика(26ч)**

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

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. Спектры и спектральный анализ. Практическое применение электромагнитных излучений.

### Основы специальной теории относительности(4ч)

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(33ч)

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

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

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

### Резерв (21ч)

## IV.КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

п/п	Дата	Тема урока (Содержание)	КЭС	КПУ	Домашне задание
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы (2ч)</b>					
1		Водный инструктаж ТБ. Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность.		1.1-1.3,	
2		Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура</i>		2.5.1,	
<b>2. МЕХАНИКА (53ч.)</b>					
<b>2.1 Кинематика (10ч.)</b>					
1		Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения.		1.1-1.3, 2.5.1-2.5.2	

2	Движение точки и тела в пространстве. Модели тел и движений. Пространство и время. Скалярные и векторные величины. Положение тела в пространстве. Решение задач на определение проекции и модуля векторных величин	1.1.1, 1.1.2,	1.1, 2.1.1 2.5	
3	Способы описания движения. Система отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение.	1.1.1, 1.1.2,	1.1, 2.5	
4	Равномерное прямолинейное движение и его скорость. Уравнение равномерного прямолинейного движения.	1.1.3, 1.1.5	2.4, 2.6,	
5	Решение задач по теме «Равномерное и прямолинейное движение».	1.1.3	2.4, 2.6,	
6	Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное равноускоренное движение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения.	1.1.4, 1.1.6	2.4, 2.6,	
7	Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков. Свободное падение тел. Движение с постоянным ускорением свободного падения.	1.1.4, 1.1.6	2.4, 2.6,	
8	Горизонтальное движение. <b>Лабораторная работа №1</b> «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»			
9	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.			
10	<b>Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».</b>	1.1.1-1.1.9	2.6	
<b>2.2 Законы динамики Ньютона(9ч.)</b>				
1	Взаимодействие тел. Явление инерции.	1.2.1,	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
2	Сила. Измерение сил. Динамометр Масса. Инертность. Единица массы.	1.2.2- 1.2.4	1.1-1.3,	
3	Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.. Первый закон Ньютона.	1.2.1,		
4	Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	1.2.2- 1.2.4	2.1, 2.4, 2.6,	
5	Решение задач на определение равнодействующей сил.			
6	Решение задач на движение тела под действием нескольких сил.			
7	Третий закон Ньютона.	1.2.5	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
8	Решение задач на законы динамики.	1.2.1- 1.2.5	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
9	Принцип относительности Галилея.			

		Инвариантные и относительные величины.			
<b>2.3 Силы в механике (12ч)</b>					
1		<b>Проверочная работа №3</b> «Законы динамики». Силы в природе. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований	1.2.6-1.2.7	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
2		Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета. Решение задач.	1.2.6-1.2.7		
3		<b>Лабораторная работа №2</b> «Изучение движения тела по окружности».	1.1.8,1.2.4	2.2, 2.5	
4		Вес тела. Невесомость	1.2.6	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
5		Силы упругости. Закон Гука. Решение задач.	1.2.8	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
6		<b>Лабораторная работа №3</b> «Измерение жесткости пружины».	1.1.8,1.2.4	2.2, 2.5	
7		Силы трения. Закон сухого трения. Силы сопротивления движению в жидкостях и газах.	1.2.9	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
8		Движение тела по наклонной плоскости			
9		<b>Лабораторная работа №3</b> «Измерение коэффициента трения скольжения».			
10		Сила Архимеда. Решение задач.	1.3.3.-1.3.5.		
11		<b>Проверочная работа №4</b> «Силы в природе». Движение связанных тел			
12		<b>Контрольная работа №2 по теме «Динамика. Силы в природе».</b>	1.2.6-1.2.10	2.6	
<b>2.4. Закон сохранения импульса (5ч.)</b>					
1		Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки и системы.	1.4.1.-1.4.3	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
2		Решение задач			
3		Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса.	1.4.1.-1.4.3	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
4		Решение задач			
5		Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса.	1.4.1.-1.4.3	1.1-1.3, 2.1, 2.4, /2.6,	
<b>2.5 Закон сохранения механической энергии (9.)</b>					
1		<b>Проверочная работа №5</b> «Закон сохранения импульса». Работа силы. Мощность.	1.4.4,1.4.5	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	



2		Решение задач		1.1-32.1,2.4,2.6	
3		Механическая энергия системы тел. Кинетическая энергия и её изменение.	1.4.6	1.1-2.1,2.4,2.6	
4		Работа силы тяжести и силы упругости.	1.4.7	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
5		Потенциальная энергия.	1.4.7	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
6		Закон изменения и сохранения энергии.	1.4.8	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
7		<b>Лабораторная работа №5</b> «Изучение закона сохранения механической энергии».	1.4.8	2.2, 2.5	
8		Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».	1.4.1-1.4.8	2.6	
9		<b>Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения в механике»</b>	1.4.1-1.4.8	2.6	
<b>2.6 Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3ч)</b>					
1		Основное уравнение динамики вращательного движения		2.6	
2		Момент инерции материальной точки.		2.6	
3		Закон сохранения момента импульса . кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.		2.6	
<b>2.7 Статика . (4ч.)</b>					
1		Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Первое условие равновесия твёрдого тела.	1.3.1-1.3.2	1.1-1.3, 2.6,	
2		Решение задач			
3		Момент силы. Второе условие равновесия твёрдого тела.	1.3.1-1.3.2	1.1-1.3, 2.6,	
4		<b>Лабораторная работа №6</b> «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»			
<b>2.8. Основы гидродинамики(1ч)</b>					
1		Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.	1.2.10 1.3.3-1.3.5	1.1-1.3, 2.6,	
<b>2.8 Молекулярная физика и термодинамика(38ч)</b>					
<b>3. 1. Основы молекулярно-кинетической теории (9ч.)</b>					
1		Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ.	2.1.1-2.1.4	1.1-1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6,	
2		Масса молекул. Количество вещества Моль. Постоянная Авогадро	2.1.1-2.1.4	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	

3		Решение задач расчет массы и размеров молекул.			
4		Силы взаимодействия молекул. Строение и свойства жидкостей, твёрдых и газообразных тел.	2.1.1-2.1.4	1.1-1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4,	
5		Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки и системы.	2.1.5,2.1.6	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
6		Решение задач			
7		Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Решение задач	2.1.7, 2.1.8	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
8		Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса.	2.1.6-2.1.9	2.6	
9		<b>Проверочная работа №6</b> «Основы МКТ. Температура». Измерение скоростей молекул газа			
<b>3.2. Уравнения состояния идеального газа. Газовые законы (9)</b>					
1		Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона.	2.1.10 2.1.11 2.1.12	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
2		Решение задач			
3		Газовые законы. Изопроцессы	2.1.10 2.1.11 2.1.12	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
4		Решение графических задач на газовые законы.	2.1.10 2.1.11 2.1.12	2.6	
5		Решение расчетных задач	2.1.10 2.1.11 2.1.12	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 2.6,	
6		Решение комбинированных задач на газовые законы	2.1.10 2.1.11 2.1.12	2.6	
7		<b>Лабораторная работа №7</b> «Опытная проверка закона Гей-Люссака».	2.1.10 2.1.11 2.1.12	2.2, 2.5	
8		Решение задач по теме «Основы МКТ идеального газа»	2.1.10 2.1.11 2.1.12	2.6	
9		<b>Контрольная работа №4 по теме «Основы МКТ идеального газа».</b>	2.1.7-2.1.12	2.6	
<b>3.3. Взаимные превращения жидкостей и газов(3).</b>					
1		Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Реальный газ. Воздух. Пар. Кипение	2.1.13 2.1.14	1.1-1.3, 2.1, 2.4,3	
2		Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха	2.1.14	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 3	

<b>3.4 Жидкости</b>				
<b>3</b>		Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание	2.1.16	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 3
<b>3.5. Твёрдые тела (2ч.)</b>				
<b>1</b>		Модель строения твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел.	2.1.16	1.1-1.3, 2.1, 2.4, 3
<b>2</b>		Обобщение и систематизация знаний по теме «Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела»		
<b>3.6. Основы термодинамики (14ч.)</b>				
<b>1</b>		Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.	2.2.1- 2.2.4, 2.2.6	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>2</b>		Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	2.2.11	
<b>3</b>		Решение задач на уравнение теплового баланса.		
<b>4</b>		Решение задач на теплообмен в теплоизолированных системах.	2.2.7	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>5</b>		Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. Адиабатный процесс.	2.2.1- 2.2.4, 2.2.6 2.2.7	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>6</b>		Решение графических задач		
<b>7</b>		Решение задач на применение первого закона термодинамики к изопроцессам.	2.2.1- 2.2.4, 2.2.6 2.2.7	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>8</b>		Решение комбинированных задач.		
<b>9</b>		<b>Проверочная работа №9</b> «Изопроцессы». Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Порядок и хаос.	2.2.8, 2.2.9, 2.2.10	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>10</b>		Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики	2.2.9-2.2.11	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>11</b>		Решение задач на определение работы газа и подведенное тепло. на раб		1.1- 1.3, 1.2.4,2.6 3,
<b>12</b>		Решение задач на КПД цикла.		
<b>13</b>		Решение задач по теме «Основы термодинамики».	2.2.4-2.2.11	2.6
<b>14</b>		<b>Контрольная работа №5</b> по теме «Термодинамика».	2.2.4-2.2.11	2.6
<b>4. Электродинамика (28ч)</b>				
<b>4.1. Электростатика (14ч.)</b>				
<b>1</b>		Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда.	3.1.1-	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>2</b>		Закон Кулона. Решение задач на применение закона Кулона.	3.1.2-	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,
<b>3</b>		Решение задач на взаимодействие зарядов	1.3-3.1.4	1.1-1.3,

				2.1,2.4,2.6 3,	
4		Электрическое поле. Напряженность Силовые линии электрического поля Поле точечного заряда и заряженного шара. Принцип суперпозиции электрических полей.	3.1.6, 3.1.4	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,	
5		Решение задач по теме « Напряжённость электрического поля».	.1.1-3.1.4	2.6 3,	
6		<b>Проверочная работа №10</b> «Закон Кулона. Напряжённость электрического поля». Проводники в электростатическом поле.	3.1.7	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,	
7		Диэлектрики в электростатическом поле.	3.1.8	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,	
8		Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.	3.1.5	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,	
9		Разность потенциалов. Связь между напряжённостью электрического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.	3.1.5	1.1-1.3, 2.1,2.4,2.6 3,	
10		Решение задач по теме «Работа электрического поля».	1.5-3.1.8	2.6 3,	
11		<b>Проверочная работа №11</b> «Работа электрического поля». Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.	1.9-3.1.11	1.1-1.3, 2.1,2.6, 3,	
12		Решение задач на тему «Электроёмкость. Конденсаторы».	1.9-3.1.11	2.6	
13		Соединения конденсаторов. Емкость батареи конденсаторов			
14		<b>Контрольная работа №6 по теме «Электростатика».</b>	1.2-3.1.9	2.6	
<b>4.2. Законы постоянного тока (10ч.)</b>					
1		Постоянный электрический ток. Условия, необходимые для его существования. Закон Ома для участка цепи.	3.2.1-3.2.3, 3.2.4	.1-1.3, 2.1,2.6, 3,	
2		Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	3.2.7	.1-1.3, 2.1,2.6, 3,	
3		Решение задач на смешанное соединение проводников.			
4		<b>Лабораторная работа №4</b> «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	3.2.1-3.2.3, 3.2.4	2.2, 2.5	
5		Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. <b>Проверочная работа №12</b> «Законы постоянного тока. Соединения проводников».	3.2.8	1.1-1.3, 2.1,2.6, 3,	
6		Решение задач	3.2.8	1.1-1.3, 2.1,2.6, 3,	
7		Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.	3.2.5,3.2.6	.1-1.3, 2.1,2.6, 3	

8		<b>Лабораторная работа №5</b> «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».	3.2.5,3.2.6	2.2, 2.5	
9		Решение задач на закон Ома для полной цепи.	3.2.5,3.2.6	2.6	
10		<b>Контрольная работа №7 по теме «Законы постоянного тока».</b>	2.5,3.2.6,3.2.7	2.6	
<b>Электрический ток в различных средах(4ч)</b>					
1		Электрический ток в проводниках. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках Закономерности протекания электрического тока в полупроводниках.	3.2.10	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
3		Р-п-переход. Электрический ток через контакт полупроводников р-п-типа. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в вакууме. Закономерности протекания тока в вакууме. Электроннолучевая трубка.	3.2.10	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
5		Электрический ток в электролитах. Закономерности протекания тока в проводящих жидкостях. Электролиз. Законы электролиза Электрический ток в газах. Закономерности протекания электрического тока в газах. Плазма. Газовые разряды	3.2.10	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
4		<b>Контрольная работа №8 по теме «Электрический ток в различных средах»</b>			
<b>Лабораторный практикум (6ч)</b>					
1		Прямые и косвенные измерения. Теория погрешностей			
2		Определение удельной теплоты плавления льда			
3		Измерение относительной влажности воздуха			
4		Наблюдение электролиза раствора поваренной соли			
5		Проверка основного уравнения состояния идеального газа.			
6		Градуировка термопары			
<b>Обобщающее повторение (4ч)</b>					
1		Повторение темы «Механика».	1.1.-1.4	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
2		Повторение темы «Молекулярная физика и термодинамика».	2.1-2.2	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
3		Повторение темы «Электростатика».	3.1-	1.1-1.3, 2.1-2.6,	

4		Повторение темы «Законы постоянного тока».	3.2	1.1-1.3, 2.1-2.6,	
1		<b>Итоговое тестирование</b>			
2		<b>Итоговое тестирование</b>			
1		Резерв			
2		Резерв			
3		Резерв			

#### IV.КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№ п/п	Дата	Тема урока (Содержание)	КЭС	КПУ	Домашнее задание
<b>1. Электродинамика (продолжение)20ч</b>					
<b>1.1. Магнитное поле (10ч.)</b>					
1		Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током.	3.3.1, 3.3.2	1.1-1.3 2.5, 2.6	§1,стр.10
2		Решение задач на правило буравчика.			
3		Решение задач на принцип суперпозиции магнитных полей			
4		Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током.	3.3.3, 3.3.4	1.1-1.3, 2.1- 2.6	
5		Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.	3.3.3, 3.3.4	1.1-1.3, 2.1- 2.6	
6		Решение задач на правило левой руки для определения сил Лоренца	3.3.3, 3.3.4	1.1-1.3, 2.1- 2.6	
7		<b><u>Лабораторная работа №1</u></b> «Наблюдение действия магнитного поля на ток».	3.3.3	2.5,2.6	
8		<b><u>Проверочная работа №1</u></b> «Магнитное поле». Магнитные свойства вещества.	3.3.3, 3.3.4	2.5,2.6	
10		Решение задач по теме «Магнитное поле».			
11		<b><u>Контрольная работа №1 (входной контроль)</u></b> по теме «Магнитное поле».	3.3.1- 3.3.4	2.5,2.6	
<b>1.2.Электромагнитная индукция (10ч.)</b>					
1		Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции.	3.4.1, 3.4.2	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6	
2		Решение задач на явление электромагнитной индукции	3.4.1, 3.4.2	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6	

3		Направление индукционного тока. Правило Ленца.	3.4.3, 3.4.5	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6	
4		<b>Лабораторная работа №2</b> «Изучение явления электромагнитной индукции».	3.4.2	2.4,2.5	
5		Закон электромагнитной индукции Фарадея..	3.4.5, 3.4.3	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6	
6		ЭДС индукции в движущихся проводниках.	3.4.4	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3	
7		Решение задач на расчет ЭДС индукции в движущихся проводниках.	3.4.4	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3	
8		<b>Проверочная работа №2</b> «Электромагнитная индукция». Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.	3.4.6, 3.4.7	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6,3	
9		Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	3.4	2.4, 2.5, 2.6,3	
10		<b>Контрольная работа №2</b> по теме: «Электромагнитная индукция».	3.4	2.6	

## 2.КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ ( 32 ч. )

### 2.1 Механические колебания (6ч.)

1		Свободные и вынужденные колебания. Математический маятник.	1.5.1, 1.5.3	1.1-1.3, 2.4, 2.6,3	
2		Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний.	1.5.2	1.1-1.3, 2.4, 2.6,3	
3		Решение задач на расчет характеристик механических колебаний.	1.5.2	1.1-1.3, 2.4, 2.6,3	
4		<b>Лабораторная работа №3</b> «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	1.5.2	2.4, 2.5,	
5		Превращение энергии при гармонических колебаниях. Резонанс.	1.5.3	1.1-1.3, 2.4, 2.6,3	
6		Решение задач на определение характеристик колебаний. <b>Проверочная работа №3</b> по теме «Механические колебания».	1.5.1- 1.5.3	2.6	

### 2.2. Электромагнитные колебания (12ч.)

1		Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	3.5.1, 3.5.2	1.1-1.3, 2.4, 2.6,3	
---	--	---	-----------------	---------------------------	--

		Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.			
2		Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Уравнение гармонических колебаний в контуре. Формула Томсона.	3.5.1	1.1-1.3, 2.4, 2.6	
4		Решение задач на гармонические колебания в контуре.	3.5.1	1.1-1.3, 2.4, 2.6	
5		Переменный электрический ток. Резонанс.	3.5.4	1.1-1.3, 2.4, 2.6, 3	
6		Активное сопротивление, в цепи переменного тока.	3.5.4	1.1-1.3, 2.4, 2.6, 3	
7		Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.	3.5.4	1.1-1.3, 2.4, 2.6, 3	
8		Решение задач на активную нагрузку в контуре.	3.5.3	1.1-1.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3	
9		Решение задач на конденсатор и катушка в цепи переменного тока.			
10		<b>Проверочная работа №4</b> «Переменный ток». Генерирование электрической энергии. Генератор на транзисторе. Автоколебания. Электрический резонанс.	3.5.4	1.1-1.3, 2.6, 3	
11		Элементарная теория трансформатора. Производство, передача и использование электрической энергии.	3.5.4	2.5, 2.6, 3	
12		<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Электромагнитные колебания».	3.5.1-3.5.4	2.6	

### 2.3. Механические волны (6ч.)

1		Волновые явления. Механические волны. Длина волны. Скорость волны.	1.5.4 1.5.5	2.6 1.1-1.3	
2		Распространение механических волн Уравнение бегущей волны. Волны в среде.			
3		Звуковые волны			
4		Интерференция, дифракция, поляризация механических волн.	1.5.4 1.5.5	2.6 1.1-1.3	
5		Решение задач			
6		<b>Обобщение знаний контрольное тестирование по теме механические волны</b>			

### 2.4. Электромагнитные волны (8ч.)

1		Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны.	3.5.5-3.5.6	1.1-1.3	
---	--	---	-------------	---------	--



2		Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитного излучения			
3		Изображение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи и телевидения. Простейший радиоприёмник.	3.5.5-3.5.6	1.1-1.3	
4		Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование			
5		Свойства электромагнитных волн.			
6		Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	3.5.5-3.5.6	1.1-1.3	
7		Радиолокация, телевидение. Развитие средств связи.			
8		Решение задач по теме «Электромагнитные волны». <b>Контрольная работа №4</b> по теме «Электромагнитные волны».	3.5.5-3.5.6	2.4, 2.6	
<b>3. ОПТИКА (26ч.)</b>					
<b>3.1. Световые волны (21ч.)</b>					
1		Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Геометрическая оптика.	3.6.1	1.1-1.3, 2.1- 2.4, 2.6	
2		Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Полное отражение.	3.6.2, 3.6.3	1.1-1.3, 2.1,2.6	
3		Решение задач на отражение света. Построение изображений в зеркале.	3.6.2, 3.6.3	1.1-1.3, 2.1,2.6	
4		Закон преломления света. Призма. Ход лучей в треугольной призме.	3.6.4	1.1-1.3, 2.1,2.6	
5		<b>Лабораторная работа №4</b> «Измерение показателя преломления стекла».	3.6.4	2.5, 2.1,2.6	
6		Решение задач на преломление света.	3.6.4	1.1-1.3, 2.1,2.6	
7		Решение задач на преломление и полное отражение света.	3.6.3-3.6.5	2.6	
8		<b>Проверочная работа №5</b> «Закон отражения и преломления света». Линза. Оптические приборы. Построение изображений, даваемых линзами.	3.6.6-3.6.8	1.1-1.3, 2.4,2.6	
9		Решение задач на анализ построения			
10		<b>Лабораторная работа №5</b> «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».	3.6.6-3.6.8,	2.5,2.6	
11		Решение задач на построение			
12		Формула тонкой линзы.			

13		Решение задач по формуле			
14		Дисперсия света. Загадка цвета.	3.6.12	1.1-1.3, 2.4,2.6	
15		<b>Контроль Геометрическая оптика</b>			
16		Волновые свойства света. Интерференция механических волн и света. Когерентность света.	3.6.10	1.1-1.3, 2.4,2.6	
17		Некоторые области применения интерференции. Просветление оптики.			
18		Дифракция механических волн и света. Границы применимости геометрической оптики.	3.6.11	1.1-1.3, 2.4,2.6	
19		Дифракционная решётка. Решение задач. Поляризация света.			
20		<b>Лабораторная работа №6</b> «Измерение длины световой волны». Практическое применение электромагнитных излучений.	3.6.11	2.5, 2.6	
21		<b>Контрольная работа №5</b> по теме «Световые волны».	3.6	2.6	
<b>3.2. Излучения и спектры(5ч.)</b>					
1		Тепловое излучение, люминесценция.	3.5.5	2.1, 2.5	
2		Спектры и спектральный анализ.			
3		<b>Лабораторная работа №7</b> «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».	3.5.5	2.5,2.6	
4		Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучение.	3.5.5	2.1	
5		Шкала электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	3.5.5, 3.5.6	2.1	
<b>4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (4 ч.)</b>					
1		Законы электродинамики и принцип относительности. Границы применимости классической механики.	4.1	1.1-1.3, 2.1-2.3	
2		Принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Пространство и время в специальной теории относительности.	4.1,4.2, 4.3	1.1-1.3, 2.1-2.3	
3		Энергия и импульс свободной частицы. Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя частицы.	4.2,4.3	2.6	
4		Решение задач на определение характеристик релятивистских	4.1,	1.1-1.3, 2.1-2.3,	

		объектов.	4.2,4.3	2.6	
<b>5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА (33ч.)</b>					
<b>5.1. Световые кванты (14ч.)</b>					
1		<b>Проверочная работа №7</b> «Основы СТО». Предмет и задачи квантовой физики. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М.Планка о квантах. Постоянная планка..	5.1.1, 5.1.3	1.1-1.3, 2.2,2.6	
2		Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта			
3		Решение задач на законы фотоэффекта.	5.1.1, 5.1.3	1.1-1.3, 2.2,2.6	
4		Решение задач			
5		Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.	5.1.4	1.1-1.3, 2.2-2.6	
6		Решение задач на применение уравнения для фотоэффекта.	5.1.3- 5.1.5	1.1-1.3, 2.6	
7		Фотон. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.	5.1.2, 5.1.5	1.1-1.3, 2.5, 2.6	
8		Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.			
9		Решение задач			
10		<b>Проверочная работа №8</b> «Фотоэффект». Применение фотоэффекта.	5.1.3	1.1-1.3, 2.3	
11		Давление света. Химическое действие света. Фотография.	5.1.6	1.1-1.3, 2.3	
12		Решение задач на давление света			
13		Решение задач по теме «Световые кванты»			
14		<b>Контрольная работа №6</b> по теме «Световые кванты».	5.1	2.6	
<b>5.2. Атом и атомное ядро (16ч.)</b>					
1		Опыты Резерфорда. Модели строения атома. Планетарная модель атома.	5.3.1	1.1-1.3, 2.1-2.6	
2		Спонтанное и вынужденное излучение света. Вынужденное излучение света. Лазеры.	5.3.4	1.1-1.3, 2.1-2.6	
3		<b>Проверочная работа №9.</b> Излучение и поглощение. Строение атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра	5.3.1 5.3.4	1.1-1.3, 2.1-2.6	
4		Открытые радиоактивности. Альфа-бета-, и гамма излучения. Ядерные	5.3.4	1.1-1.3, 2.1-2.6	

		реакции, реакции деления и синтеза.			
5		Решение задач			
6		Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Период полураспада.	5.3.5	1.1-1.3, 2.1-2.6	
7		Решение задач на ядерные превращения и закон радиоактивного распада.	5.3.5	1.1-1.3, 2.1-2.6	
8		Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие нейтрона.	5.3.4 , 5.3.5	1.1-1.3, 2.1-2.6	
9		<b>Лабораторная работа №8</b> «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».	5.3.4 , 5.3.5	2.1-2.6	
10		<b>Проверочная работа №8</b> «Радиоактивные превращения» .Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций.	5.3.6	2.6,2.4	
11		Решение задач на энергетический выход ядерных реакций.	5.3.6	2.6,2.4	
12		Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.	5.3.6	2.6,2.4	
13		Термоядерный синтез ядер. Ядерная энергетика.	5.3.6	2.6,2.4	
14		Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Их получение и применение.	5.3.2 , 5.3.3	1.1-1.3, 2.1-2.6	
15		Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения.			
16		<b>Контрольная работа №7</b> по теме «Атом и атомное ядро».	5.3	2.6,2.4	
<b>Элементарные частицы (3ч)</b>					
1		Этапы развития физик элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия		2.6,2.4	
2		Элементарные частицы. Лептоны. Андроны и кварки.			
3		Физическая картина мира. Ускорители элементарных частиц.			
<b>6. ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (10ч.)</b>					
1		Обобщающее повторение темы «Механическое движение»	1.1 ,	1.1-1.3 2.6	
2		Обобщающее повторение темы «Законы Ньютона. Силы».	1.2	1.1-1.3 2.6	
3		Обобщающее повторение темы «Законы сохранения».	1.4	1.1-1.3 2.6	
4		Обобщающее повторение темы	2.1	1.1-1.3	

		«МКТ и термодинамика».	2.2	2.6	
5		Обобщающее повторение темы «Электродинамика».	3.1,3.2,3.3	1.1-1.3 2.6	
6		Обобщающее повторение темы «Оптика».	3.6	1.1-1.3 2.6	
7		Обобщающее повторение темы «СТО».			
8		Обобщающее повторение темы «Атом и атомное ядро».			
9		<b>Итоговая контрольная работа.</b>			
10		<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1.1,1.2 1.4,2.1, 2.2, 3.1,3.2 3.3, 3.6	1.1-1.3, 2.1,2.4 2.6	
<b>ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (6ч.)</b>					
1		Изучение электромагнитных колебаний в колебательном контуре.			
2		Изучение работы и устройства трансформатора			
3		Исследование зависимости силы индукционного тока от скорости изменения магнитного потока			
4		Проверка закона сохранения импульса при столкновении частиц (по готовым фотографиям модели столкновения шаров)			
5		Исследование спектров с помощью спектроскопа.			
6		Измерение индуктивности катушки			
<b>РЕЗЕРВ (5ч)</b>					

#### IV. ОПИСАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

##### УМК обучающихся

1. Учебник серии «Классический курс» 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровень. Москва. Шаталина А.В. «Просвещение».2017;

##### УМК учителя

1. Васильева И.В. Всероссийская проверочная работа: 11 класс: типовые задания. ФГОС. – М.: Издательство Экзамен», 2017.

2. Громцева О.И. Экспресс-диагностика. Физика .10 класс.- М.: Издательство «Экзамен», 2014.

3. Демидова М.Ю., Грибов В.А., 1000 задач с ответами и решениями .Физика. Издательство «Экзамен».Млсква,2019.

4. Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач:10-11 классы. – М.: ВАКО, 2007.

5. Соколова С.А. Физика.10 класс. 60 диагностических вариантов. – М.: Издательство «Национальное образование», 2012

6. Тестовые задания по физике в рисунках и чертежах.10-11 классы/Составитель Л.А. Горлова. - М.: ВАКО,2015.

7. Учебник серии «Классический курс» 10-11 классы. Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровень. Москва. Шаталина А.В. «Просвещение».2017;

##### Система средств научной организации труда учителя и учащихся:

1. документ камера, 2.проектор, 3. экран, 4. персональный компьютер, 5.принтер.

##### Средства программированного контроля знаний.

1. Электронные приложения «Повторение и контроль знаний по физике» 7-9 класс.

2. ЭОР по физике.

Обучающие CD, DVD	Презентации
интерактивные творческие задания	Закон сохранения энергии
мультимедийное приложение к урокам	Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева
повторение и контроль знаний по физике на уроках и внеклассных мероприятиях	Алгоритм решения задач на законы сохранения
виртуальные лабораторные работы по физике	Электрический ток
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. Кинематика и динамика"	Изопроцессы
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. Магнитное поле"	Закон сохранения энергии
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. Колебания и волны"	Электронное приложение к учебнику Г.Я Мякишева
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. МКТ и термодинамика"	Поляризация и дифракция света
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. Квантовая физика"	Ядерные реакции
интерактивное наглядное пособие "Наглядная физика. Оптика	Оптические явления в атмосфере
Физика в анимации <a href="http://physics.nad.ru/physics.htm">http://physics.nad.ru/physics.htm</a>	Радуга
<u>Открытый банк заданий ЕГЭ / Физика</u>	Дисперсия
Тесты –онлайн <a href="http://www.schooltests.ru/">http://www.schooltests.ru/</a>	Термоядерный синтез

Банк заданий ЕГЭ по физике <a href="https://phys-ege.sdangia.ru/">https://phys-ege.sdangia.ru/</a>	
--	--

Протипувано, протипувано,  
скреплено печатю 31 листа

*Мислав*  
(05)

« 31 » *28* листа (05) 2022-г.

Директор  
МКОУ «Кирзевский центр  
образования № 4»  
Е.П. Алтухова

