

**Муниципальное общеобразовательное автономное
учреждение «Средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов
№37» города Кирова**

**Утверждаю:
Директор
МОАУ СОШ с УИОП №37
г. Кирова**

Л.И. Шульгина
Приказ № 01-256 от 28.08.2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ
11 КЛАСС
(углубленное изучение предмета)
170 часов
НА 2023-2024 УЧ.Г.**

**Автор-составитель:
Ковтун Я.В.,
учитель физики
Дубовцева Е.Н.,
учитель физики**

Киров 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Физика» (базовый и углубленный уровни) составлена в соответствии с:

-Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017);

с учетом:

- примерной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28.06.2016 г. № 2/16-з.

Рабочая программа учебного предмета «Физика» содержит:

- 1) планируемые результаты освоения учебного предмета;
- 2) содержание учебного предмета;
- 3) тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

В системе естественно-научного образования **физика**, как учебный предмет, занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности. Успешность

изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

Учебный предмет «Физика» относится к предметной области «Естественные науки».

На изучение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования в соответствии с учебным планом отводится:

- на базовом уровне - **136 часов**: в 10 классе – **68 часов** (из расчета 2 учебных часа в неделю), 11 класс – **68 часов** (из расчета 2 учебных часа в неделю).

- на углубленном уровне - **340 часов**: в 10 классе – **170 часов** (из расчета 5 учебных часов в неделю), 11 класс – **170 часов** (из расчета 5 учебных часов в неделю).

Воспитательный потенциал предмета «Физика»

Учебный предмет «Физика» изучается на уровне среднего общего образования в качестве обязательного предмета в 11-х классах.

Реализация воспитательного потенциала уроков предмета «Физика» (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

– формирование у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

– демонстрация обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих проблемных ситуаций для обсуждения;

– привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний

своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

– применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

– побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

– организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

– инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика».

В результате освоения основной образовательной программы «Физика» в средней школе обучающимся даётся возможность:

1) достичь следующих личностных результатов:

- осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважения государственных символов (герб, флаг, гимн);

- сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сформированность основ толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанность выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

2) достичь следующих метапредметных результатов:

- умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владения навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; готовности и способности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владения навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умения ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умения использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- умения определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умения самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- владения языковыми средствами - ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владения навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

3). достичь следующих предметных результатов:

При изучении предмета "Физика" на углубленном уровне (дополнительно достичь к предметным результатам освоения базового курса физики следующие предметные результаты) :

- 1) сформированность системы знаний об общих физических

закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Содержание учебного предмета «Физика».

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться **на базовом и углубленном уровнях.**

Изучение физики на **углубленном уровне** включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием

источников энергии. В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Содержание учебного предмета «Физика» на углубленном уровне

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.*

**Тематическое планирование учебного предмета «Физика»
углубленный уровень
10 - 11 класс.**

Основное содержание	Кол-во часов по классам		Всего фактически
	10 класс	11 класс	
Физика и естественно - научный метод познания природы	2		2
Механика	74		74
Молекулярная физика и термодинамика	44		44
Электродинамика	44	65	109
Оптика		32	32
Основы специальной теории относительности		7	7
Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра		38	38
Итоговое повторение		18	18
Практикум	6	10	16
Всего (34 учебных недели)	170	170	340
Резерв	5	5	10

Всего (35 учебных недель)	175	175	350
----------------------------------	------------	------------	------------

**Тематическое планирование
Углубленный уровень, 11 класс**

Тема	Количество часов
Электродинамика	65
Магнитное поле	11
Электромагнитная индукция	12
Механические колебания	8
Электромагнитные колебания	17
Механические волны	7
Электромагнитные волны	10
Световые волны	32
Основы СТО	7
Квантовая физика	11
Физика атома и атомного ядра	21
Элементарные частицы	4
Единая физическая картина мира	2
Повторение курса физики	18
Практикум	10
Резерв	5
ИТОГО	170 час (175 час)

Учебно-тематический план

углубленный уровень, 11класс

Тема	Количество часов	Количество контрольных работ	Количество лабораторных работ
Электродинамика	65		
Магнитное поле	11	1	1

Электромагнитная индукция	12	1	1
Механические колебания	8	-	1
Электромагнитные колебания	17	1	-
Механические волны	7	-	-
Электромагнитные волны	10	-	-
Световые волны	32	1	5
Основы СТО	7	1	-
Квантовая физика	11	1	-
Физика атома и атомного ядра	21	1	-
Элементарные частицы	4	-	-
Единая физическая картина мира	2	-	-
Повторение курса физики	18	-	-
Практикум	10	-	10
Всего (34 учебных недели)	170		
Резерв	5		
Всего (35 учебных недель)	175 часов	7	18

Календарно-тематическое планирование учебного предмета «Физика».
Углубленный уровень
11 класс.

№	Название темы урока	Кол-во часов	Элементы содержания	Дата проведения	
				план	факт
I	Магнитное поле	11			
1	Взаимодействие токов. Магнитное	1	Опыт Эрстеда. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока.		

	поле проводника с током. Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля.		Вектор магнитной индукции (направление, модуль). Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля.		
2	Сила Ампера.	1	Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило «левой руки» для силы Ампера.		
3	Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель.	1	Устройства и принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителей.		
4	Решение задач на силу Ампера.	1	Сила Ампера, правило «левой руки» для силы Ампера.		
5	<i>Л.Р.№1 «Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током».</i>	1	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило «левой руки» для силы Ампера.		
6	Сила Лоренца и ее применение.	1	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Правило «левой руки» для силы Лоренца.		
7	Решение задач на силу Лоренца.	1	Сила Лоренца, правило «левой руки» для силы Лоренца, определение радиуса окружности частицы в магнитном поле.		
8	Магнитные свойства вещества.	1	Природа магнетизма, ферромагнетики, парамагнетики, диамагнетики, магнитная проницаемость вещества.		
9,10	Решение задач по теме «Магнитное поле».	2	Направление вектора магнитной индукции. Силы Ампера, Лоренца, правила «левой руки» для силы Ампера и силы Лоренца, радиуса окружности частицы в магнитном поле.		
11	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле».	1	Магнитное поле		
	Электромагнитная индукция	12			
12	Магнитный поток.	1	Фундаментальные опыты Фарадея по электромагнитной		

	Явление электромагнитной индукции.		индукции, явление электромагнитная индукция, определение, формула и смысл физической величины- потока вектора магнитной индукции. Единица измерения магнитного потока.		
13	Направление индукционного тока. Правило Ленца.	1	Направление индукционного тока. Правило Ленца и алгоритм его применения.		
14	Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1	Направление индукционного тока. Правило Ленца и алгоритм его применения.		
15	Закон электромагнитной индукции Фарадея.	1	Смысл, формулировка и формула закона электромагнитной индукции.		
16	Решение задач на закон электромагнитной индукции.	1	Смысл, формулировка и формула закона электромагнитной индукции.		
17	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1	Формула ЭДС индукции в движущихся проводниках.		
18	Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле.	1	Понятие вихревого электрического поля и его свойств, возникновение электромагнитного поля, картина силовых линий вихревого электрического поля.		
19	Самоиндукция. Индуктивность.	1	Явление самоиндукции. Смысл физической величины индуктивность.		
20	Энергия электромагнитного поля.	1	Энергии магнитного поля электрического тока, смысл физической величины энергия магнитного поля.		
21,22	Решение задач по теме «Магнитное поле и электромагнитная индукция».	2	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции, энергия магнитного поля, правило Ленца.		
23	Контрольная работа №2 по теме	1	Поток вектора магнитной индукции, закон		

	«Магнитное поле и электромагнитная индукция».		электромагнитной индукции, энергия магнитного поля, правило Ленца		
	Механические колебания	8			
24	Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания.	1	Механические колебания, их виды, основные характеристики колебаний: амплитуда, период, частота, фаза.		
25	Условия возникновения колебаний. Математический маятник. Пружинный маятник.	1	Условия возникновения колебаний. Колебательная система. Уравнения колебаний математического и пружинного маятников.		
26	<i>Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»</i>	1	Зависимость периода и частоты колебаний от свойств колебательной системы.		
27	Динамика колебательного движения.	1	Уравнение движения колеблющегося тела.		
28	Гармонические колебания, уравнение гармонических колебаний.	1	Физический смысл основных характеристик колебательного движения, уравнения гармонических колебаний.		
29	Энергия колебательных систем. Превращение энергии при колебаниях.	1	Физический смысл превращения энергии при колебательном движении.		
30	Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.	1	Вынужденные колебания, определение и физический смысл понятия механический резонанс, автоколебательные системы.		
31	Решение задач по теме «Механические колебания».	1	Физический смысл основных характеристик колебательного движения. Чтение уравнений и графиков колебательного		

			движения. Периоды, частоты математического и пружинного маятников.		
	Электромагнитные колебания	17			
32	Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	1	Электромагнитные колебания. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Формула Томсона.		
33	Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре.	1	Определение колебательного контура, условие возникновения колебаний в колебательном контуре. Процессы в колебательном контуре. Превращение энергии в колебательном контуре.		
34	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре.	1	Уравнения, описывающие процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Сходство и различие механических и электромагнитных колебаний		
35	Решение задач на закон сохранения энергии в колебательном контуре.	1	Энергии электрического и магнитного полей, закон сохранения энергии в колебательном контуре.		
36	Переменный электрический ток.	1	Природа переменного тока, принципы его получения. Уравнения ЭДС, напряжения и силы тока для переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.		
37	Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока.	1	Резистор, конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Мощность в цепи с резистором, активного, индуктивного и емкостного сопротивления		
38	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1	Закон Ома для электрической цепи переменного тока		

39	Мощность в цепи переменного тока		Графический метод вывода формулы для расчета мощности в цепи переменного тока Мощность в цепи с резистором, конденсатором и катушкой.		
40	Резонанс в электрической цепи.	1	Условия резонанса в цепи переменного тока и резонансная частота.		
41	Автоколебания. Генератор на транзисторе.	1	Понятие автоколебания. Устройство и принцип действия генератора на транзисторе.		
42,43	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания».	2	Уравнение ЭДС, напряжения и силы тока для переменного тока. Формулы активного, индуктивного и емкостного сопротивления.		
44	Контрольная работа №3 по теме «Электромагнитные колебания».	1	Электромагнитные колебания Уравнение ЭДС, напряжения и силы тока для переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.		
45	Генератор переменного тока.	1	Генерирование электрической энергии. Устройство и принцип действия генератора переменного тока		
46	Трансформаторы.	1	Устройство и элементарная теория трансформатора, применение трансформатора, КПД трансформатора.		
47	Производство электроэнергии. Передача электроэнергии.	1	Способы производства электроэнергии. Способы передачи электроэнергии.		
48	Потребление электроэнергии и экологические проблемы.	1	Основные потребители электроэнергии, способы повышения эффективности использования электроэнергии. Экологические проблемы в энергетике и пути их решения.		
	Механические волны	7			
49	Волновые явления. Механические волны. Распространение механических волн	1	Определение и физический смысл механической волны, поперечная и продольная волна.		

50	Длина волны, скорость волн. Уравнение гармонической бегущей волны.	1	Физический смысл и определение длина волны, скорость волны. Уравнение гармонической бегущей волны.		
51	Интерференция волн		Когерентные волны и условия интерференции. Принцип Гюйгенса.		
52	Дифракция волн	1	Явление и условия дифракции волн.		
53	Распространение волн в упругих средах.	1	Волновая поверхность, фронт волны и луч, линейные волны, Плоская и сферическая волны.		
54	Звуковые волны.	1	Физический смысл характеристик звука, зависимость высоты и громкости звука от параметров колебаний.		
55	Решение задач по теме «Механические волны».	1	Характеристики механических волн и уравнение движения.		
	Электромагнитные волны	10			
56	Электромагнитные волны. Электромагнитное поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.	1	Физический смысл понятия электромагнитное поле и электромагнитная волна, распространение электромагнитных волн, свойств электромагнитных волн. Вихревое электрическое поле.		
57	Опыты Герца по экспериментальному обнаружению электромагнитных волн.	1	Открытый колебательный контур. Опыты Герца по экспериментальному обнаружению электромагнитных волн.		
58	Плотность потока электромагнитного излучения.	1	Определение формула потока электромагнитного излучения.		
59	Изобретение радио Поповым. Принципы радиосвязи.	1	Изобретение радио Поповым. Принципы радиосвязи. Модуляция, детектирование.		
60	Понятие о телевидении	1	Принципы телевидения		
61	Распространение	1	Свойства и особенности		

	радиоволн.		распространение радиоволн разных диапазонов. Практического применения разных видов электромагнитных волн для развития радио и телекоммуникаций.		
62	Радиолокация.	1	Принципы обнаружения объектов с помощью электромагнитных волн. Практического использования радиолокационных методов наблюдения.		
63	Развитие средств связи.	1	Развитие средств связи, вклад российских ученых в развитие средств связи.		
64	Семинар по теме «Электромагнитные волны».	1	Особенности распространения электромагнитных волн, умение использовать приобретенные знания в повседневной жизни для обеспечения безопасности при использовании радио и телекоммуникационной связи.		
65	Зачет по теме по теме «Электромагнитные волны».	1	Электромагнитное поле, электромагнитная волна и ее свойства, принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Особенности распространения радиоволн.		
	Световые волны	32			
66	Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде.	1	Корпускулярная и волновая природа света. Физический смысл электромагнитной природы света. Скорость света. Прямолинейное распространение света в однородной среде.		
67	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	1	Принцип Гюйгенса, явление отражения света, формулировка и смысл закона отражения света.		
68	Закон преломления света.	1	Формулировка и смысл закона преломления света, смысл абсолютного и относительного показателя преломления света.		
69	Лабораторная	1	Определение показателя		

	<i>работа №4 “Измерение показателя преломлений стекла”.</i>		преломления стекла и представление результатов измерений с учетом погрешностей.		
70	Полное внутреннее отражение света.	1	Явление полного внутреннего отражения, предельный угол полного отражения.		
71	Линзы. Ход лучей в линзе. Оптическая сила линзы. <i>Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»</i>	1	Определение и виды линз, формула тонкой линзы, ход лучей в линзах, смысл физической величины оптическая сила линзы. Принцип действия лупы.		
72	Системы близко расположенных линз.	1	Построение в системах близко расположенных линз.		
73	Получение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.	1	Формулу тонкой линзы, ход лучей в линзах. Оптическая сила линзы.		
74	Построение изображений в линзах	1	Построение изображений в линзах		
75	Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.	1	Принцип работы телескопа и микроскопа. Разрешающая способность оптических приборов.		
76	Решение задач на формулу тонкой линзы.	1	Формулу тонкой линзы, ход лучей в линзах		
77	Призма. Дисперсия света.	1	Явление дисперсии света, границы применимости закона прямолинейного распространения света.		
78	Интерференция света. Когерентность.	1	Явление интерференции и условия максимума и минимума интерференции. Энергия волны и ее распределение при		

			интерференции.		
79	Волновые свойства света. Интерференция света.	1	Условия когерентности световых волн. Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона. Бипризма Френеля.		
80	Применение интерференции.	1	Проверка качества обработки поверхностей, просветление оптики.		
81	Решение задач на интерференцию света.	1	Условия максимума и минимума интерференции.		
82	Дифракция механических волн.	1	Явление и условие дифракции механических волн.		
83	Дифракция световых волн Дифракционная решетка.	1	Опыт Юнга, теория Френеля, дифракция света. Дифракционная решетка, формула максимума дифракционной решетки.		
84	<i>Лабораторная работа №6 «Наблюдение дифракции и интерференции света».</i>	1	Дифракционная решетка, период решетки, формула максимума дифракционной решетки.		
85	Решение задач на дифракцию света	1	Дифракционная решетка, период решетки, формула максимума дифракционной решетки.		
86	<i>Лабораторная работа №7 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».</i>	1	Дифракционная решетка, период решетки, формула максимума дифракционной решетки.		
87	Поляризация света. Поперечность световых волн. Электромагнитная теория света.	1	Поперечность световых волн, естественный свет, поляризация света. Максвелла. Электромагнитная теория света.		
88	Семинар по теме «Световые волны».	1	Волновые свойства света: интерференция, дифракция и поляризация.		
89	Зачет по теме «Световые волны».	1	Волновые свойства света: интерференция, дифракция и поляризация.		
90	Электромагнитные	1	Диапазоны электромагнитных		

	излучения разных диапазонов длин волн. Источники свойства и применение этих излучений.		излучений, источники свойства и их практическое применение.		
91	Спектры и спектральные аппараты.	1	Типы спектров и их источники. Устройство, принцип действия спектроскопа и спектрографа.		
92	Виды спектров. <i>Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»</i>	1	Оптические линейчатые спектры излучения и поглощения, отличие типов спектров.		
93	Спектральный анализ.	1	Определение, преимущества спектрального анализа и его применение		
94	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи.	1	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, рентгеновские лучи, их свойства и применение.		
95	Шкала электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.	1	Свойства и применение всех видов электромагнитных излучений		
96	Повторительно - обобщающий урок по теме «Световые волны».	1	Законы геометрической оптики и волновые свойства света.		
97	Контрольная работа №4 по теме «Геометрическая и волновая оптика».	1	Законы геометрической оптики и волновые свойства света.		
	Основы специальной теории относительности	7			
98	Законы электродинамики и принцип относительности	1	Принципа относительности Галилея и смысл законов электродинамики и принципов относительности. Пространство и		

	Галилея. Пространство и время в СТО.		время в СТО. Границы применимости законов физики.		
99	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.	1	Инвариантность модуля скорости в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.		
100	Закон взаимосвязи полной энергии с импульсом и массой тела. Соотношение между классической механикой и СТО.	1	Энергия и импульс свободной частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии свободной частицы.		
101	Полная энергия и энергия покоя.	1	Формула энергии покоя и полной энергии.		
102	Решение задач на взаимосвязь массы и энергии.	1	Формулы релятивистской механики.		
103	Релятивистский импульс.	1	Смысл понятия «релятивистская динамика». Зависимость массы от скорости.		
104	Контрольная работа №5 по теме «СТО».	1	Основы СТО.		
	Квантовая физика	11			
105	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах.	1	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантах.		
106	Опыты А.Г.Столетова. Фотоэффект и его законы.	1	Опыты Герца и Столетова. Определение фотоэффекта, законы фотоэффекта с квантовой точки зрения.		
107	Фотоэффект и его применение в технике.	1	Применение фотоэффекта в технике, устройство и принцип действия фотоэлемента.		
108	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	1	Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		
109	Решение задач на уравнение Эйнштейна для	1	Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.		

	фотоэффекта.				
110	Фотоны, корпускулярно-волновой дуализм.	1	Энергия, импульс, масса фотона, корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Л.де-Бройля о волновых свойствах частиц, дифракция электронов. Эффект Комптона.		
111	Фотоны как частица света. Опыт С.И.Вавилова и П.Н.Лебедева. Давление света.	1	Опыты С.И.Вавилова и П.Н.Лебедева о давлении света. Объяснение давления света на основе квантовой и волновой природы света.		
112	Химическое действие света.	1	Химическое действие света. Основы фотографии и фотосинтеза.		
113	Решение задач по теме «Световые кванты».	1	Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; масса, импульс и энергия фотонов.		
114	Повторительно-обобщающий урок по теме: «Световые кванты».	1	Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; масса, импульс и энергия фотонов.		
115	Контрольная работа №6 по теме: «Световые кванты».	1	Законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; масса, импульс и энергия фотонов.		
	Атом и атомное ядро	21			
116	Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда.	1	Модель атома Томсона. Схема и результаты опыта Резерфорда по изучению строения атома, смысл планетарной модели атома.		
117	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Боровская модель атома водорода. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	1	Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Особенности строения атомов на основе квантовых постулатов Бора. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц.		
118	Спонтанное и вынужденные	1	Спонтанное и вынужденное излучение		

	излучения. Лазеры.		атомов, строение и принцип действия лазеров. Примеры практического использования лазера.		
119	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1	Устройство и принцип действия газоразрядного счетчика, камеры Вильсона и пузырьковой камеры. Измерение уровня радиационного фона и оценивание его безопасности.		
120	Радиоактивность и ее открытие. Альфа-, бета- и гамма-излучение.	1	Понятие радиоактивность, суть опыта Резерфорда и природа и свойства радиоактивных излучений.		
121	Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире.	1	Период полураспада, закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире.		
122	Изотопы.	1	Определение изотопов, их особенности и примеры.		
123	Открытие нейтрона.	1	Опыты по искусственному превращению ядер, опыт Чедвика по открытию нейтрона.		
124	Модели строение атомного ядра. Нуклонная модель ядра. Ядерные силы.	1	Модель атомного ядра Иваненко-Гейзенберга. Массовое число. Сильные взаимодействия. Особенности ядерных сил.		
125	Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры. Дефект массы.	1	Энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи атомных ядер Ядерные спектры. Дефект массы.		
126	Ядерные реакции.	1	Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерные реакции на нейтронах.		
127	Деление ядра урана. Цепные реакции деления ядер.	1	Открытие деления урана, капельная модель ядра, механизм деления ядра и его особенности. Цепные реакции деления ядер. Коэффициент размножения нейтронов и факторы, его определяющие.		
128	Ядерный реактор.	1	Устройств и принцип работы		

			ядерного реактора, критическая масса. Рациональное природопользование и защита окружающей среды при захоронении радиоактивных отходов. Первые ядерные реакторы.		
129	Термоядерный синтез.	1	Определение термоядерных реакций, примеры, особенности их протекания и значение для человечества.		
130	Ядерная энергетика. Применение ядерной энергии.	1	История развития и применения ядерной энергетики. Примеры практического применения знаний квантовой физики в создание ядерной энергетики, определение собственной позиции по отношению экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой.		
131	Получение и применение радиоактивных изотопов.	1	Получение новых химических элементов. Применение радиоактивных изотопов в различных областях науки, медицины, промышленности и сельском хозяйстве.		
132	Биологическое действие радиоактивных изотопов. Дозиметрия.	1	Ионизирующее излучение, биологическое действие радиоактивных изотопов. приобретенных знаний для обеспечения радиоактивной безопасности.		
133.134	Семинар по теме «Физика атома и атомного ядра».	2	Модели строения атома и атомного ядра. Закон радиоактивного распада. Энергия связи атомных ядер, ядерные реакции, цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика, применение радиоактивных изотопов.		
135	Зачет по теме «Физика атома и атомного ядра».	1	Модели строения атома и атомного ядра. Закон радиоактивного распада. энергия связи атомных ядер, ядерные		

			реакции, цепные ядерные реакции.		
136	Контрольная работа №7 по теме: «Физика атома и атомного ядра».	1	Модели строения атома и атомного ядра. Закон радиоактивного распада. энергия связи атомных ядер, ядерные реакции, цепные ядерные реакции.		
	Элементарные частицы	4			
137	Этапы в развитии физики элементарных частиц.	1	Три этапа в развитии элементарных частиц.		
138	Открытие позитрона. Античастицы.	1	Открытие позитрона. Античастицы.		
139	Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.	1	4 вида фундаментальных взаимодействий, примеры сил всех видов фундаментальных взаимодействий. Законы сохранения в микромире.		
140	Ускорители элементарных частиц.	1	Определение устройств, Примеры ускорителей от циклотронов и синхротронов до адронного и электрон-протонного коллайдеров.		
141,142	Единая физическая картина мира	2	Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества. Механическая картина мира. Электромагнитная картина мира. Единство строения материи, современная физическая картина мира.		
	Повторение курса физики	18			
143,144	Основные вопросы кинематики	2	Равномерное, равноускоренное, неравномерное прямолинейные движения. Движение по окружности. Механические колебания и волны		
145,146	Силы в природе, законы динамики.	2	Силы в природе. Законы Ньютона.		

147, 148	Законы сохранения в механике. Работа, Энергия.	2	Механическая работа, потенциальная и кинетическая энергии, законы сохранения механической энергии и импульса.		
149,150	Основные положения МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.	2	Основные положения МКТ. Уравнение состояния ид. газа. Газовые законы.		
151,152	Внутренняя энергия. Способы ее изменения. Тепловые двигатели.	2	Внутренняя энергия. Работа в термодинамике и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели и их КПД.		
153,154	Виды зарядов и их взаимодействие. Закон сохранения зарядов и закон Кулона. Электрическое поле.	2	Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, напряженность и потенциал электрического поля, принцип суперпозиции полей.		
155,156	Электрический ток. Законы постоянного тока.	2	Электрический ток. Законы постоянного тока. Соединения проводников.		
157,158	Электромагнетизм	2	Магнитное поле. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.		
159,160	Оптика. Квантовая физика. Ядерная физика	2	Оптика. Физика атома и атомного ядра. Ядерная физика.		
	Практикум	10			
161	<i>Практическая работа №1</i>	1			
162	<i>Практическая работа №2</i>	1			
163	<i>Практическая работа №3</i>	1			
164	<i>Практическая работа №4</i>	1			
165	<i>Практическая работа №5</i>	1			

166	<i>Практическая работа №6</i>	1			
167	<i>Практическая работа №7</i>	1			
168	<i>Практическая работа №8</i>	1			
169	<i>Практическая работа №9</i>	1			
170	<i>Практическая работа №10</i>	1			

Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

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;

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное 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.

Интернет-ресурсы(электронные образовательные ресурсы) для работы учителя физики по физике

- 1.Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
- 2.Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
- 3.Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
- 4.Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
- 5.Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
- 6.Физика: электронная коллекция опытов.
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>
- 7."Открытая физика" <http://www.physics.ru/>

Сайт является частью проекта Открытый Колледж и интегрирует содержание известных учебных компьютерных курсов по физике, выпускаемых компанией ФИЗИКОН на компакт-дисках, и индивидуальное обучение школьников через Internet. Методические материалы, обмен опытом использования учебных компьютерных программ в школе, большая подборка материалов по использованию Internet в учебном процессе "Интернет для школ и школьников".Опубликованы стандарты образования и учебные планы для многопрофильных школ, разноуровневых и профильных классов.

8. "Физика.ru" <http://www.fizika.ru/>

Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Эти материалы - для учащихся. Учителя здесь найдут тематические и поурочные планы, методические разработки. Система "Проверялкин" – служит для организации интерактивной работы обучаемого с текстами учебника и многоуровневыми заданиями для самоконтроля к ним.

9. «Только в Физике соль» <http://fisika.home.nov.ru/>

Здесь вы найдете ту информацию, которая необходима каждому учителю физики, и на поиски которой затрачивается много времени.

10. «Занимательная физика в вопросах и ответах» (сайт учителя физики)
<http://elkin52.narod.ru/>
11. «Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии» <http://www.gomulina.orc.ru/>
12. Сеть творческих учителей. Сообщество учителей физики
http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=5500&tmpl=com
13. Сайт «Физика в анимациях» <http://physics.nad.ru/physics.htm>
Сайт содержит достаточно интересные анимации (видеофрагменты) по всем разделам физики. Имеется возможность загрузить материалы сайта. Работает Форум. Сайт существует на русском и английском языках.
14. Астро-физический портал <http://www.afportal.ru/teacher>
15. Педагогический марафон учебных предметов (физика)
<http://marathon.1september.ru/2008-04-03>
16. Информационные технологии в преподавании физики (мастер-класс)
<http://ifilip.narod.ru/index.html>
17. Мастер-класс «Живая физика»
<http://www.int-edu.ru/page.php?id=931>
18. Школьный физкабинет (сайт учителя физики)
<http://cm001.narod.ru/index.html>
19. Методические ресурсы по физике (Ивановский РЦДО)
<http://www.ivipk.ru/rcdo/depository-item.aspx?pid=18&id=81&vid=81>
20. ИКТ на уроках физики
<http://teach-shzz.narod.ru/index.htm>
21. Мы и образование (Образовательные ресурсы Интернет)
<http://www.alleng.ru/index.htm>
22. Центр ДО «ЭЙДОС» (Эвристические олимпиады по физике)
<http://www.eidos.ru/olymp/physics/2009/index.htm>
23. Цифровая лаборатория «Архимед» (Лабораторные работы по физике)
http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhim1/cituo/lab_raboty_f.htm
24. Цифровая лаборатория «Архимед»

<http://ifilip.narod.ru/arch/index.html>

25. Виртуальные лаборатории (интерактивные модели различных процессов)

http://somit.ru/index_demo.htm

26. Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний.

<http://metodist.lbz.ru/>

27. Газета «Физика» <http://college.ru/fizika/>

28. Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" (Архив номеров) <http://kvant.mccme.ru/>

29. Портал естественных наук: Физика <http://www.e-science.ru/physics>

30. КЛАССНАЯ ФИЗИКА <http://class-fizika.narod.ru/index.htm>

31. Учебно-развлекательный портал для детей, учителей, и родителей.

<http://nau-ra.ru/>