**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**об особенностях преподавания физики в 2024-2025 учебном году**

*(протокол МС от 27.08.2024 №4)*

При проектировании образовательной деятельности по физике следует учитывать региональные особенности Республики Крым. Учет региональных особенностей Республики Крым осуществляется в трех основных направлениях: краеведческом, профориентационном и экологическом. Содержание рабочих программ по физике и программ внеурочной деятельности рекомендуется дополнить, исходя из направленности на реализацию следующих целей:

- достижение системного результата в обеспечении общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся через использование педагогического потенциала региональных особенностей содержания образования;

- личностно-ориентированное обучение физике с опорой на личностный опыт учащихся;

- расширение знаний о природных особенностях Республики Крым.

Нормативно-правовое обеспечение преподавания предмета «Физика» представлено в приложении 1.

С 1 сентября 2024г. для всех классов действуют обновлённые ФГОС ООО и СОО (реализация которых начата с 1 сентября 2022г.), единые ФООП, разработаны ФРП базового и углублённого уровней. Изучение физики является обязательным как в 7–9 классах, так и в 10–11 классах вне зависимости от выбранного профиля обучения.

Необходимо обратить внимание на формальные и содержательные аспекты преподавания физики:

|  |  |
| --- | --- |
| Формальные аспекты | Содержательные аспекты |
| 7 класс – 2 часа в неделю  8 класс – 2 часа в неделю  9 класс = 3 часа в неделю | Повышенное внимание уделяется формированию умений, относящихся к научному методу познания |
| В конце 9 класса предусмотрен повторительно-обобщающий модуль | В тематическом планировании: конкретно указаны основные виды деятельности обучающихся при изучении каждого тематического блока – например, объяснение явлений, анализ практических ситуаций, экспериментальное изучение зависимостей величин и проверка гипотез, интерпретация текстов физического содержания и др. |
| Приведен расширенный список лабораторных работ и опытов из которых учитель делает выбор по своему усмотрению, в зависимости от наличия оборудования | Сделан упор на возможности практического применения знаний и умений, формирование естественно-научной грамотности |

Программа изучения физики на углубленном уровне отличается от программы базового уровня тем, что:

|  |  |
| --- | --- |
| изучение предмета физики на 1 час больше, чем на базовом уровне  7 класс – 3 часа в неделю  8 класс – 3 часа в неделю  9 класс – 4 часа в неделю | программа предусматривает углубление тех же разделов и тем, что и на базовом уровне, и в меньшей степени расширение содержания |

Под углублением умений в соответствии с обновленным ФГОС понимается умение:

- решать практические задачи, выделяя в них существенные свойства и признаки физических явлений;

- обосновывать выбор метода измерений;

- формулировать гипотезу о результатах наблюдения, самостоятельно собирать экспериментальную установку из избыточного набора оборудования, анализировать полученные результаты с учетом оценённой погрешности результатов измерений; умение планировать исследование;

- понимать условия применимости моделей, уметь соотносить реальные процессы и явления с известными физическими моделями, строить простые физические модели реальных процессов и физических явлений и выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений;

- применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

- объяснять физические процессы и свойства тел и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, применения знаний из разных разделов курса физики, в контексте ситуаций практико-ориентированного характера.

Структура содержания программы одинакова на базовом и углубленном уровнях:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 класс | 8 класс | 9 класс |
| Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира | Раздел 6. Тепловые явления | Раздел 8. Механические явления |
| Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества | Раздел 7. Электрические и магнитные явления | Раздел 9. Механические колебания и волны |
| Раздел 3. Движение и взаимодействие тел |  | Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны |
| Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов |  | Раздел 11. Световые явления |
| Раздел 5. Работа и мощность. Энергия |  | Раздел 12. Квантовые явления |
|  |  | Повторительно-обобщающий раздел |

На уровне **среднего общего образования** предмет «Физика» является обязательным для изучения в 10-11 классах.

|  |  |
| --- | --- |
| Базовый уровень | Углубленный уровень |
| 10 класс – 2 часа в неделю,  11 класс – 2 часа в неделю.  В естественнонаучных классах целесообразно расширить до 3-х часов в неделю для более глубокого изучения теоретической части, увеличения количества лабораторных работ и решения задач. | 10 класс – 5 часа в неделю,  11 класс – 5 часа в неделю.  Уровень предназначен для тех обучающихся, кто планирует продолжать обучение в вузах по физико-техническим и инженерным специальностям. |

Стержневыми элементами обеих программ являются физические теории, а системно-деятельностный подход реализуется за счет организации экспериментальной деятельности обучающихся. Различия состоят в объеме и глубине изучаемого теоретического материала, количестве лабораторных работ и работ практикума, а также уровне сложности предлагаемых для решения качественных и расчетных задач.

Структура содержания программы одинакова на базовом и углубленном уровнях:

|  |  |
| --- | --- |
| 10 класс | Механика. Молекулярная физика. 1 часть электродинамики (электростатика, постоянный ток) |
| 11 класс | 2 часть электродинамики, колебания и волны (механические и электромагнитные), квантовая физика, элементы астрофизики. |

В программах сделан акцент на методологическую составляющую и освоение экспериментальных умений через самостоятельный ученический эксперимент. Для курса базового уровня – использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ. Для углубленного уровня (дополнительно) – система физического практикума, на который выделено отдельное время. Под ним понимается «самостоятельное» исследование, которое проводится хотя и по руководству, но без пошаговой инструкции.

Следует обратить внимание, что в разделе «Научный метод познания природы» предусмотрено знакомство со способами измерения физических величин при использовании как аналоговых, так и цифровых измерительных приборов, компьютерных систем, оснащенных датчиками физических величин.

Курс физики средней школы предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных физических теорий и законов. В каждой теме программ базового и углубленного уровня выделяется блок «Технические устройства и технологические процессы».

В обеих программах получила развитие идея экологизации, которая реализуется посредством введения элементов содержания, посвященных современным экологическим проблемам. Экологизация нашла отражение в предметных результатах и основных видах деятельности (в тематическом планировании).

Так как согласно ФГОС и ФОП не предполагается изучение астрономии как отдельного предмета, в программу 11 класса введен раздел «Элементы астрофизики». Структура раздела одинакова в обеих программах: видимое движение звезд, солнечная система, Солнце, звезды, галактики, Вселенная.

В каждом разделе ФОП выделен физический эксперимент, обязательный для проведения. Физический эксперимент может быть проведен в виде демонстраций, лабораторных работ и опытов, ученических экспериментов. Целесообразно эксперимент проводить в том виде, в котором он предлагается в учебнике, используемом для преподавания в Вашем конкретном случае.

В качестве рабочей программы можно использовать соответствующую ФОП по учебному предмету «Физика» (базовый уровень или углубленный уровень).

Календарно-тематическое планирование учителя формируется с использованием «Конструктора рабочих программ» или самостоятельно в соответствии с требованиями, определенными локальным нормативным актом образовательной организации.

Для реализации федеральных рабочих программ по учебному предмету «Физика» необходимо использовать учебники и учебные пособия **федерального перечня учебников** (ФПУ).

Линия УМК «Физика» 7-9 (базовый уровень)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1.2.6.1.1.1 | Физика 7 класс, базовый уровень, учебник | 3-е издание переработанное | Перышкин И. М., Иванов А. И. |
| 1.1.2.6.1.1.2 | Физика 8 класс, базовый уровень, учебник | 3-е издание переработанное | Перышкин И. М., Иванов А. И. |
| 1.1.2.6.1.1.3 | Физика 9 класс, базовый уровень, учебник | 3-е издание переработанное | Перышкин И. М., Гутник Е. М., Иванов А. И., Петрова М. А. |

Линия УМК «Физика» 7-9 (углубленный уровень) предназначена для практико-ориентированного курса физики, для организации предпрофильной подготовки обучающихся.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1.2.6.2.1.1 | Физика. Инженеры будущего. 7 класс, углубленный уровень, учебник в 2-х частях, | 1-е издание | Белага В. В., Воронцова Н. И., Ломаченков И. А. и др. под ред. Панебратцева Ю.А. |
| 2.1.2.6.2.1.2 | Физика. Инженеры будущего. 8 класс, углубленный уровень, учебник в 2-х частях, | 1-е издание | Белага В. В., Воронцова Н. И., Ломаченков И. А. и др. под ред. Панебратцева Ю.А. |
| 2.1.2.6.2.1.3 | Физика. Инженеры будущего. 9 класс, углубленный уровень, учебник в 2-х частях, | 1-е издание | Белага В. В., Воронцова Н. И., Ломаченков И. А. и др. под ред. Панебратцева Ю.А. |

Линия УМК 10-11 класс (базовый уровень и углубленный уровень)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.1.3.5.1.1.1. | Физика. 10 класс  базовый уровень | Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.,; под редакцией Парфентьевой Н. А. | до 25.09.2025 |
| 1.1.3.5.1.1.2. | Физика. 11 класс  базовый уровень | Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.,; под редакцией Парфентьевой Н. А. | до 25.09.2025 |
| 1.1.3.5.1.2.1. | Физика. 10 класс  углубленный уровень | Касьянов В. А. | до 25.09.2025 |
| 1.1.3.5.1.2.2. | Физика. 11 класс  углубленный уровень | Касьянов В. А. | до 25.09.2025 |

При организации урочной и внеурочной деятельности рекомендуется использовать следующие учебники и учебные пособия издательства «Просвещение»:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 5-6 класс | Введение в естественнонаучные предметы | 2.1.2.6.1.1.1 «Физика. Химия. 5-6 классы» Гуревич А. Е., Исаев Д. А., Понтак Л. С.; | «Введение в астрономию 5-7 классы»  Гомулина Н.Н., Сурдин В. Г.  «Проектная мастерская. 5-9 классы» Леонтович А. В., Смирнов И. А., Саввичев А. С.  Рабочая тетрадь «Исследовательские и проектные работы по физике. 5-9 классы» Марко А. А., Смирнов А. В.  «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» Сборник эталонных заданий. Под ред. Ковалевой Г. С. |
| 7-9 класс | Физика | 2.1.2.6.2.1.1,2,3 «Инженеры будущего» (углубленный уровень) в 2-х частях,7,8,9 классы; В.В. Белага, Н.И. Воронцова, И.А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев под ред. Ю.А. Панебратцева |
| 10-11 класс | Физика | 2.1.3.5.1.1.1 «Астрономия» Воронцов-Вельяминов, Страут | Серия курсов «Профильная школа» («Математическое моделирование», «Основы нанотехнологий», «Ядерная физика» и др.  Индивидуальный проект («Профильная школа») |

Перечень рекомендуемых ЭОР представлен в приложении 2.

В соответствии с требованиями ФОП ООО, ФОП СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса учебный предмет «Физика» должен изучаться в условиях **предметного кабинета** или в условиях **интегрированного кабинета** предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и т.п., а также демонстрационное оборудование. Лабораторное оборудование для практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается **в расчёте одного комплекта на двух обучающихся**. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Обязательными **формами промежуточной аттестации** по физике являются лабораторные и контрольные работы. Для успешного усвоения изученного материала необходимо проведение небольших по объему письменных проверочных работ, в тестовой форме в их числе.

Объем учебного времени, затрачиваемого на проведение оценочных процедур, не должен превышать 10% от всего объема учебного времени, отводимого на изучение предмета в параллели в текущем году. Количество обязательных видов контрольных работ, работ практической части программы могут отличаться в зависимости от учебной программы и требований конкретной школы. Однако, следует учитывать **общие рекомендации** по планированию контрольных работ и практической части программы по физике:

- контрольные работы должны охватывать все темы, изученные в течение учебного года. Они могут включать теоретические вопросы, задачи и экспериментальные задания. Рекомендуется проводить контрольные работы в конце каждой четверти. Важно также предусмотреть возможность пересдачи для тех учеников, которые не справились с работой;

- практические занятия должны составлять значительную часть программы по физике. На практических занятиях ученики могут проводить эксперименты, собирать модели и решать задачи.

Оценивание результатов освоения образовательных программ осуществляется в соответствии с письмом Министерства Просвещения от 13.01.2023 № 03-49. Согласно которому все оценочные процедуры объединены в две группы: внешнего и внутреннего оценивания. Внутреннее оценивание по учебным предметам проводит школа в соответствии с положением о системе оценивания. Внешнее – федеральные, региональные и муниципальные органы управления образованием. Процедуры внутреннего и внешнего оценивания представлены в таблице.

| Внутришкольные оценочные процедуры | Процедуры внешней оценки |
| --- | --- |
| Текущая оценка – оценка индивидуального продвижения ученика в освоении программы учебного предмета. Ее определяет учитель в соответствии с целями изучения тематического раздела, учебного модуля, учебного периода | Государственная итоговая аттестация для уровней ООО и СОО |
| Промежуточная аттестация – процедура аттестации учеников по предмету или предметам. Проводится по итогам учебного года или иного учебного периода | Всероссийские проверочные работы – комплексный проект в области оценки качества образования, направленный на развитие единого образовательного пространства в РФ |
| Стартовые (диагностические) работы – оценка общей готовности учеников к обучению на данном уровне образования, готовности к прохождению ГИА и других процедур оценки качества образования | Мониторинговые исследования федерального, регионального и муниципального уровней |
| Комплексные (диагностические) работы – оценка достижения учениками предметных и метапредметных образовательных результатов |  |

При проведении внутришкольных оценочных процедур рекомендовано применять критериальное оценивание в соответствии с нормативными локальными актами, утвержденными в ОУ. Ориентироваться можно на методические рекомендации по ведению всех видов тетрадей по физике, размещенные на сайте МБОУ ДО «ЦДЮТ».

Реальный **физический эксперимент** является обязательной составляющей рабочей программы по физике. Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных работ и опытов является рекомендательным, учитель делает выбор при проведении лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках основного государственного экзамена по физике. Исходя из возможностей материальной базы кабинетов, учитель имеет право корректировать содержание физического эксперимента, заменять лабораторные опыты, практические и экспериментальные работы другими, сходными по содержанию.

Каждая лабораторная работа оформляется в тетрадях для лабораторных работ, оценивается учителем с выставлением оценки в ученическую тетрадь и классный журнал. Допускается использование тетрадей на печатной основе, входящих в соответствующий учебно-методический комплекс. Допускается использование возможностей виртуальных физических лабораторий при изложении материала, закреплении, повторении, организации самостоятельной работы учащихся на уроке и дома.

Учет образовательных результатов в общеобразовательных организациях Республики Крым осуществляется в электронном виде в Журналах учета образовательных результатов на платформе ГИС СО РК АИС «Электронный журнал» в соответствии с Методическими рекомендациями по учету образовательных результатов в электронном виде в общеобразовательных организациях Республики Крым. В соответствии с локальным актом образовательной организации о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осуществляется текущий контроль, выставление итоговых отметок (четверть, год, итог). Заполнение предметных страниц электронного журнала по физике (номер урока, дата проведения, итоговая запись в Классном журнале в конце четверти, года) формируется автоматически на основании календарно-тематического планирования учителя физики. Учитель отмечает отсутствующих и вносит отметки за выполненные учениками задания, контрольные работы и лабораторные работы. Допускается выставление на одном уроке под одной датой одному обучающемуся несколько отметок за разные виды работ в разных столбиках.

**Исправление любых отметок и записей не допускается.** В исключительных случаях исправление ошибочно выставленной отметки допускается только в соответствии с правилами, прописанными в локальном акте общеобразовательной организации.

В классном журнале необходимо отражать **проведение различных видов инструктажа** по охране труда. На первом уроке физики в сентябре в каждом классе проводится вводный, первичный инструктаж по ОТ с записью на предметной странице журнала и в журналах вводного и первичного инструктажей с подписью инструктируемого при достижении им 14 лет.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Дата | Тема урока | Домашнее задание |
| 1 | 05.09 | Вводный, первичный инструктаж по ОТ  Тема урока……. |  |
| 2 |  | Инструктаж по ОТ. Лабораторная работа № 1 по теме: … |  |
| 3 |  | Инструктаж по ОТ. Практическая работа №1 по теме: … |  |
| 4 | 09.01 | Повторный инструктаж по ОТ  Тема урока……. |  |

Перед проведением практических и лабораторных работ по физике на предметной странице журнала в графе «Что пройдено на уроке» делается запись «Инструктаж по ОТ. Л.р. №\_\_ «Название работы».

На первом уроке в январе месяце проводится повторный инструктаж с записью «Повторный инструктаж по ОТ» на предметной странице журнала в графе «Что пройдено на уроке» и в журнале первичного инструктажа с подписью учащихся. В 2022г. инструктажи во всех школах должны были быть пересмотрены.

Для педагогов, преподающих физику в Симферопольском районе создан информационный канал в Telegram. Присоединиться можно по ссылке: <https://t.me/+Y1nHB_s9jlg4MWUy> или QR-коду:



Методист МБОУ ДО «ЦДЮТ» Ярошинская Е.А.

Приложение 1

**Нормативно-правовое обеспечение преподавания предмета «Физика»**

Преподавание учебного предмета «Физика» в 2024/2025 учебном году ведется в соответствии со следующими нормативными и распорядительными документами на уровне:

1.1. основного общего образования:

- федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (с изменениями)

<https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389560/>;

- федеральная образовательная программа основного общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370

<https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452180/>.

1.2. среднего общего образования:

- федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (в ред. приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732

<https://docs.edu.gov.ru/document/39b302788ccdb35ae2c13cd316cde490/>;

- федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371

<https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452080/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/>.

1. Учебники, учебные пособия, цифровые и электронные образовательные ресурсы, используемые в преподавании и изучении учебного предмета «Физика»:
   1. Федеральный перечень учебников и учебных пособий (далее – ФПУ) определен приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 и списком изменяющих документов (в ред. Приказов Министерства Просвещения РФ от 21.07.2023 № 556, от 21.02.2024 № 119, от 21.05.2024 № 347) и содержит 2 приложения. Приложение 1 – федеральный перечень учебников; приложение 2 – предельный срок использования учебников, содержавшихся в ФПУ, утверждённом приказом Министерства просвещения РФ от 20 мая 2020 № 254.

<https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_472702/2ff7a8c72de3994f30496a0ccbb1ddafdaddf518/>

Приложение 2

**Цифровые и электронные образовательные ресурсы**

**по предмету «Физика»**

1. На сайте ГБОУ ДПО РК КРИППО в разделе «В помощь учителю» размещен «Конструктор урока» по 9 учебным предметам, в т.ч. физике. На данном цифровом ресурсе размещены видеоуроки ведущих учителей Крыма и текстовые файлы, раскрывающие актуальность представленных тем уроков, их место в курсе учебного предмета, даны методические разъяснения по изучению представленной темы урока. Режим доступа: <https://www.krippo.ru/>.
2. Все актуальные материалы ГИА размещены на сайте ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Режим доступа: <https://fipi.ru/>. (Демонстрационные варианты контрольных измерительных материалов, тренировочные сборники для подготовки к ГИА для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, видеоконсультации прошлых лет). Раздел «Аналитические и методические материалы» содержит Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе типичных ошибок участников ЕГЭ по физике. На сайте размещены разделы «Навигатор подготовки» и «Методическая копилка» для выпускников. «Навигатор подготовки» содержит описание проверяемых знаний и умений, тренировочные задания, рекомендации по самостоятельной подготовке обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ, в т.ч. по физике. В разделе «Методическая копилка» имеются Методические рекомендации для работы с обучающимися с рисками учебной неуспешности. На сайте размещены Открытые варианты КИМ ЕГЭ–2022 по 15 предметам. Обновлены Открытые банки заданий ЕГЭ и ОГЭ, в т.ч. по физике.
3. Образовательный портал для подготовки к государственной итоговой аттестации по физике. Режим доступа: <https://ege.sdamgia.ru/>, <https://oge.sdamgia.ru/>.

На портале доступны каталог заданий, варианты для самопроверки, возможность создавать собственный курс и онлайн-уроки в разделе «Школа», писать электронные письма обучающимся и получать от них ответы, размещать методические материалы. Для работы с разделом «Школа» необходима авторизация.

1. LearningApps.org – бесплатый цифровой ресурс, позволяющий в игровой фоме осуществлять обобщение изученного материала и контроль знаний. Ресурс содержит большое количество готовых заданий и предоставляет возможность зарегистрированным пользователям создавать задания. Режим доступа: <https://learningapps.org/register.php> .
2. Новая открытая энциклопедия <https://ru.ruwiki.ru/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
3. Учительский портал. Методические материалы по физике и астрономии <https://www.uchportal.ru/load/38>
4. Все о науке в Московских школах <http://nauka.mosmetod.ru/>
5. Интерактивные лабораторные работы по физике <http://seninvg07.narod.ru/004_fiz_lab.htm>
6. Физический класс. Физика для старшеклассников и не только. <https://fizclass.ru/>
7. Образовательная экосистема Взнания <https://vznaniya.ru/>
8. Политехнический музей <https://polymus.ru/>
9. Государственный музей космонавтики им. К. Э. Циолковского. Виртуальные прогулки <https://gmik.ru/fotovideo3d/virtualnyiy-tur/>
10. Музей космонавтики. Виртуальная экскурсия <https://russia360.travel/things-to-do/msk/Museums_gall/memorialnyy-muzey-kosmonavtiki/>
11. Биофизика <https://postnauka.org/themes/biofizika>
12. Некоммерческий научно-популярный проект «Элементы большой науки» <https://elementy.ru/>
13. Библиотека книг по популярной элементарной физике <https://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>
14. Электронный учебник по физике <https://www.physbook.ru/index.php/PhysBook:%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8>
15. Физика в школе. Рисунки по физике <http://markx.narod.ru/pic/>
16. Архив журнала «Наука и жизнь» <https://www.nkj.ru/archive/>
17. Вся физика <http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110>
18. Виртуальный музей физического оборудования музейно-педагогического комплекса «Феникс» <https://fiz-muz-spb.ucoz.net/>
19. Сверхзадача. Сайт для учителейфизики. <http://sverh-zadacha.ucoz.ru/index/0-9>
20. «ФИЗТЕХ регионам» <https://os.mipt.ru/#/>