**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****Министерство образования Оренбургской области‌‌**

**‌****Управление образования Администрации г. Орска**

**МОАУ «СОШ №25 г. Орска»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  Руководитель ШМО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Каменева Э.Р.  Приказ №  от «29» 08 2023 г. | СОГЛАСОВАНО  Зам. директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.П. Клименко  Приказ №  от «29» 08 2023 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор МОАУ  «СОШ №25 г. Орска»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Евсюков  Приказ №  от «30» 08 2023 г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного (элективного) курса «Научные основы физики»**

для обучающихся 10-11 классов

​**г.Орск‌** **2023‌**​

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный (элективный) курс «Научные основы физики» в целях обеспечения принципа вариативности и учета индивидуальных потребностей обучающихся и призван реализовать следующую функцию: компенсировать не включенные в учебный план дисциплины из обязательного перечня учебных предметов, предусмотренных текстом Стандарта.

Учебный (элективный) курс является обязательным для выбора изучения всеми обучающимися на уровне среднего общего образования.

Программа учебного (элективного) курса «Научные основы физики» для образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования (далее – Программа) разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года

№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.08.2013 года № 1015 (с изменениями и дополнениями);
3. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (далее – СанПиН), утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (с изменениями и дополнениями).

Программа учебного (элективного) курса обеспечивает:

* удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
* общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
* развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
* развитие навыков самообразования и самопроектирования;
* углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
* совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, предлагает распределение предметных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. Определен также перечень демонстраций, фронтальных работ и практических занятий.

Данная программа гарантирует обеспечение единства образовательного пространства за счет преемственности, интеграции, предоставления равных возможностей и качества образования, может использоваться образовательной организацией при разработке образовательной программы конкретной организации.

Содержание программы строится с учетом региональных особенностей, условий образовательных организаций, а также с учетом вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

*Целями* изучения учебного (элективного) курса «Научные основы физики» в средней (полной) школе являются:

* формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
* формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности  природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
* приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности,  навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
* овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

*Основные задачи*:

* обеспечение в процессе изучения учебного (элективного) курса
* «Научные основы физики» условий для достижения планируемых результатов в соответствии с учебными планами и планами внеурочной деятельности всеми обучающимися, в том числе одарёнными детьми, детьми с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;
* создание в процессе изучения учебного (элективного) курса
* «Научные основы физики» условий для развития личности, её способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей, самореализации обучающихся через организацию урочной и внеурочной деятельности;
* обеспечение в процессе изучения учебного (элективного) курса
* «Научные основы физики» условий для овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу осознанного выбора обучающимися будущей профессии, дальнейшего успешного образования и профессиональной деятельности;
* создание в процессе изучения учебного (элективного) курса
* «Научные основы физики» условий для формирования у обучающихся экологической грамотности, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни;
* знакомство обучающихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
* приобретение обучающимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
* формирование у обучающихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
* овладение обучающимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки; понимание обучающимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Содержание учебного (элективного) курса «Научные основы физики» полностью включает физические знания, представленные в фундаментальном ядре содержания общего образования по физике.

Программный материал отражает все современные запросы общества. Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве

учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Учебный (элективный) курс «Научные основы физики» компенсирует школьный курс физики — системообразующий для естественно - научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в её историческом развитии человек не поймёт историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, для развития научного способа мышления.

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

*Ценностные ориентиры* программы определяются направленностью на национальный воспитательный идеал*,* востребованный современным российским обществом и государством. Ценностные ориентиры содержания учебного (элективного) курса «Научные основы физики» в средней (полной) школе не зависят от уровня изучения и определяются спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, которые изучаются в курсе физики и к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

* в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
* в ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
* в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:

* уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
* понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
* потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
* сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Учебный (элективный) курс «Научные основы физики» обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:

* правильного использования физической терминологии и символики;
* потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
* способности открыто выражать и аргументированно отстаивать свою точку зрения.

Программа предусматривает развитие всех основных видов деятельности, представленных в программах для основного общего образования. Однако содержание примерных программ для средней (полной) школы имеет особенности, обусловленные как предметным содержанием системы среднего (полного) общего образования, так и возрастными особенностями обучающихся.

В старшем подростковом возрасте (1517 лет) ведущую роль играет деятельность по овладению системой научных понятий в контексте предварительного профессионального самоопределения. Усвоение системы научных понятий формирует тип мышления, ориентирующий подростка на общекультурные образцы, нормы, эталоны взаимодействия с окружающим миром, а также становится источником нового типа познавательных интересов (не только к фактам, но и к закономерностям), средством формирования мировоззрения.

Таким образом, оптимальным способом развития познавательной потребности старшеклассников является представление содержания образования в виде системы теоретических понятий.

Для обучения физике учащихся старших классов необходимо реализовать деятельностный подход к процессу обучения. Деятельностный подход требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и фронтальные лабораторные работы и опыты, выполняемые обучающимися.

На уровне среднего общего образования учебного (элективного) курса

«Научные основы физики» является обязательным для изучения и является одной из составляющих предметной области «Естественные науки».

Программа учебного (элективного) курса *«*Научные основы физики*»* рассчитана на 68 учебных часов: в 10 классе – 34 часа (1час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1час в неделю)

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

# 10 КЛАСС.

# Раздел 1. Научный метод познания природы

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы.

Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей и представление их при построении графиков.

Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории.

Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике - основа прогресса в технике и технологии производства.

**Раздел 2. Механика**

***Тема 1. Кинематика.***

Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение.

Основные модели тел и движений. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

***Тема 2. Динамика.***

Масса и сила. Законы динамики. Способы измерения сил. Инерциальные системы отсчёта.

Взаимодействие тел. Законы механики Ньютона. Законы всемирного тяготения, Гука, сухого трения.

***Тема 3. Законы сохранения в механике.***

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Кинетическая энергия и работа. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле.Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

***Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.***

Атомистическая теория строения вещества. Экспериментальныеоснования молекулярно - кинетической теории.

Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.

Строение жидкостей и твёрдых тел.

***Тема 2. Основы термодинамики.***

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

**Раздел 4. Электродинамика.**

***Тема 1. Электростатика.***

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.

Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

***Тема 2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах.***

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.Сверхпроводимость.

***Тема 3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.***

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

**Раздел 5. Колебания и волны**

***Тема 1. Механические и электромагнитные колебания***

Механические колебания. Превращения энергии при колебаниях.

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Переменный ток. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

***Тема 2. Механические и электромагнитные волны***

Механические волны. Энергия волн.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства

электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

***Тема 3. Оптика***

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света.

Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

**Раздел 6. Основы специальной теории относительности**

Постулаты специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Дефект масс и энергия связи.

**Раздел 7. Квантовая физика**

***Тема 1. Элементы квантовой оптики***

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм света. Давление света.

***Тема 2. Строение атома***

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

***Тема 3. Атомное ядро. Элементарные частицы.***

Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада.

Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Практикум по решению физических задач.**

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО (ЭЛЕКТИВНОГО) КУРСА «НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФИЗИКИ»

Планируемые результаты освоения программы учебного (элективного) курса «Научные основы физики» уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиций организации их достижения в образовательной деятельности, так и с позиций оценки достижения этих результатов.

Результаты изучения учебного (элективного) курса по выбору обучающихся должны отражать:

1. развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета, курса: развитие общей культуры обучающихся,

их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;

1. овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;
2. развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;
3. обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования;
4. обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

*Планируемые личностные результаты*

Личностные результаты включают:

* в ценностно-ориентационной сфере  чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
* в трудовой сфере  готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
* в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере  умение управлять своей познавательной деятельностью.

*Планируемые метапредметные результаты*

Метапредметные результаты включают:

* использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно - информационный анализ, моделирование и т. д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
* использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
* умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
* умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
* использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области предметных результатов образовательное учреждение общего образования предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться:

* в познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез;
* описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный русский язык и язык физики;
* классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты;
* структурировать изученный материал;
* интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников;
* применять приобретённые знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
* в ценностно-ориентационной сфере — анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов;
* в трудовой сфере — проводить физический эксперимент;
* в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

*Регулятивные универсальные учебные действия* обеспечивают

организацию учащимися своей учебной деятельности. К ним относятся:

* целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно;
* планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
* прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
* контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
* коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план, и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта;
* оценка – выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
* волевая саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии;
* способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

*Познавательные универсальные учебные действия в*ключают общеучебные, логические, знаково-символические УД.

Общеучебные УУД включают:

* самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
* поиск и выделение необходимой информации;
* структурирование знаний;
* выбор наиболее эффективных способов решения задач;
* рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
* смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели;
* умение адекватно, осознано и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи, передавая содержание текста в соответствии с целью и соблюдая нормы построения текста;
* постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* действие со знаково-символическими средствами (замещение, кодирование, декодирование, моделирование).

Логические УУД направлены на установление связей и отношений в любой области знания. В рамках школьного обучения под логическим мышлением обычно понимается способность и умение учащихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение и др.), а также составные логические операции (построение отрицания, утверждение и опровержение как построение рассуждения с использованием различных логических схем–индуктивной или дедуктивной). Знаково-символические УУД, обеспечивающие конкретные способы преобразования учебного материала, представляют действия моделирования, выполняющие функции отображения учебного материала, выделение существенного; отрыва от конкретных ситуативных значений; формирование обобщенных знаний.

*Коммуникативные универсальные учебные действия* обеспечивают

социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

*Планируемые предметные результаты.*

В результате обучения по программе учебного (элективного) курса

«Научные основы физики» **обучающийся научится**:

* + демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
* использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
* различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
* проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
* решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
* решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
* учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно - исследовательских и проектных задач;
* использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Обучающийся **получит возможность научиться**:

* 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;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
* 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел 1.** **НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ** | | | | | |
| 1.1 | Научный метод познания природы | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **1** |  | | |
| **Раздел 2.** **МЕХАНИКА** | | | | | |
| 2.1 | Кинематика | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2.2 | Динамика | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2.3 | Законы сохранения в механике | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **12** |  | | |
| **Раздел 3.** **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА** | | | | | |
| 3.1 | Основы молекулярно-кинетической теории | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 3.2 | Основы термодинамики. | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **8** |  | | |
| **Раздел 4.** **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | | | |
| 4.1 | Электростатика | 3 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 4.2 | Постоянный электрический ток. Токи в различных средах. | 6 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **9** |  | | |
| **Раздел 5. ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ** | | | | | |
| 5.1 | Практикум по решению физических задач. | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **4** |  | | |
| **ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ** | | **34** | **0** | **0** |  |

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **Раздел 1.** **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | | | |
| 1.1 | Магнитное поле. Электромагнитная индукция | 5 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **5** |  | | |
| **Раздел 2.** **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** | | | | | |
| 2.1 | Механические и электромагнитные колебания | 5 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2.2 | Механические и электромагнитные волны | 3 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2.3 | Оптика | 7 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **15** |  | | |
| **Раздел 3.** **ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** | | | | | |
| 3.1 | Основы СТО | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **1** |  | | |
| **Раздел 4.** **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА** | | | | | |
| 4.1 | Элементы квантовой оптики | 3 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 4.2 | Строение атома | 3 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 4.3 | Атомное ядро. Элементарные частицы. | 3 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **9** |  | | |
| **Раздел 6.** **ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ** | | | | | |
| 6.1 | Практикум по решению физических задач. | 4 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| **Итого по разделу** | | **4** |  | | |
| **ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ** | | **34** | **0** | **0** |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Физика – фундаментальная наука о природе. Погрешности измерений физических величин. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2 | Система отсчета, траектория, путь и перемещение. Прямолинейное  равномерное движение. Сложение скоростей. Мгновенная и средняя скорость. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 3 | Прямолинейное равноускоренное движение. Путь и перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. Соотношение между путем и скоростью. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 4 | Свободное падение тела. Движение тела, брошенного вертикально вверх.  Основные характеристики равномерного движения по окружности. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 5 | Обобщение и решение задач по теме «Кинематика материальной точки». | 1 | 0 | 0 |  |
| 6 | Законы Ньютона. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 7 | Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Искусственные спутники Земли. Вес. Невесомость. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 8 | Силы в природе: тяжести, упругости, трения. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 9 | Обобщение и решение задач по теме «Динамика материальной точки». | 1 | 0 | 0 |  |
| 10 | Импульс. Закон сохранения импульса. Условия применения закона сохранения импульса. Реактивное движение. Освоение космоса. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 11 | Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 12 | Закон сохранения энергии в механике. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 13 | Обобщение и решение задач по теме «Законы сохранения в механике». | 1 | 0 | 0 |  |
| 14 | Атомистическая теория строения вещества. Экспериментальные основания молекулярно - кинетической теории. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температура. Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 15 | Уравнение Менделеева – Клайперона. Газовые законы. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 16 | Строение газов, жидкостей и твердых тех. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 17 | Влажность воздуха. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Фазовые переходы. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 18 | Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 19 | Первый закон термодинамики. | 1 | 0 |  | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 20 | Принцип действия и основные элементы теплового двигателя. КПД тепловых двигателей и охрана окружающей среды. Второй закон термодинамики. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 21 | Обобщение и решение задач по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика» | 1 | 0 | 0 |  |
| 22 | Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 23 | Напряженность электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа электрического поля. Разность потенциалов. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 24 | Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 25 | Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 26 | Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 27 | Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 28 | Расчет электрических цепей: смешанное соединение проводников, максимальная мощность во внешней цепи, конденсаторы в цепи постоянного тока. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 29 | Электрический ток в металлах, полупроводниках, вакууме и газах. Сверхпроводимость. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 30 | Обобщение и решение задач по теме «Законы постоянного тока» | 1 | 0 | 0 |  |
| 31 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Механика» | 1 | 0 | 0 |  |
| 32 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика» | 1 | 0 | 0 |  |
| 33 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Электростатика». | 1 | 0 | 0 |  |
| 34 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Постоянный ток» | 1 | 0 | 0 |  |
| **ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ** | | **34** | **0** | **0** |  |

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Магнитное поле, его характеристики. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 2 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 3 | Явление электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 4 | Самоиндукция. Индуктивность. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 5 | Обобщение и решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 6 | Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения колебаний. Превращение энергии при колебаниях. Гармонические колебания. Период колебаний математического и пружинного маятника. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 7 | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 8 | Уравнения, описывающие колебания в колебательном контуре. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 9 | Переменный ток. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 10 | Генерирование электроэнергии. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 11 | Механические волны. Длина волны. Скорость волны. Звук. Энергия волны. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 12 | Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 13 | Передача информации с помощью электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи. Передача и прием радиоволн. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 14 | Скорость света. Прямолинейное распространение света. Зеркала. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 15 | Отражение света. Закон отражения света. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 16 | Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 17 | Линзы. Построение изображений в линзах. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 18 | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз. Оптические приборы. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 19 | Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Цвет. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 20 | Обобщение и решение задач по разделу: «Колебания и волны» | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 21 | Постулаты теории относительности. Релятивистский закон сложения скоростей. Энергия покоя. Связь массы и энергии. Формула Эйнштейна. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 22 | Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 23 | Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 24 | Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света. Давление света. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 25 | Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Атомные спектры. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 26 | Виды излучений. Шкала электромагнитных излучений. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 27 | Лазеры. Квантовая механика. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 28 | Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений. Открытие радиоактивности. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 29 | Открытие нейтрона. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные спектры. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 30 | Ядерные реакции. Цепные ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Применение радиоактивных изотопов. Биологическое действие радиоактивных излучений. | 1 | 0 | 0 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/) |
| 31 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | 1 | 0 | 0 |  |
| 32 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Колебания и волны». | 1 | 0 | 0 |  |
| 33 | Решение задач ЕГЭ по разделу «Квантовая физика» | 1 | 0 | 0 |  |
| 34 | Заключительный урок. Единая физическая картина мира. | 1 | 0 | 0 |  |
| **ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ** | | **34** | **0** | **0** |  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌‌​

​‌Физика 10. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Издательство "Просвещение"  
 Физика 11. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Издательство "Просвещение"  
‌

​

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

# ​‌Кабардин О. Ф. Экспериментальные задания по физике. 9-11 кл.: учеб. пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов . – М.: Вербум-М, 2001. – 208 с. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: колебания и волны. Квантовая физика / Н. М. Шахмаев, Н. И. Павлов, В. И. Тыщук. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: механика. Молекулярная физика. Электродинамика /Н.М. Шахмаев, В.Ф. Шилов. – М.: Просвещение, 1989. – 255 с. Сауров Ю. А. Молекулярная физика. Электродинамика / Ю.А. Сауров, Г.А. Бутырский. – М.: Просвещение, 1989. – 255 с. Мякишев Г. Я., Буховцев Б.Б. Физика. 10 класс. Учебник для базового и углубленного изучения физики- 12-е изд., стереотип. - М.: Просвещение, 2010. - 496 с. Мякишев Г. Я., Буховцев Б.Б. Физика. 11 класс. Учебник для базового и углубленного изучения физики- 12-е изд., стереотип. - М.: Просвещение, 2010. - 496 с. Сауров Ю. А. Физика в 10 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю. А. Сауров. – М.: Просвещение, 2005. – 256 с. Сауров Ю. А. Физика в 11 классе: модели уроков: кн. для учителя / Ю. А. Сауров. – М.: Просвещение, 2005. – 271 с. Левитан Е.П. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / Е. П. Левитан. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2005. – 224 с. Порфирьев В.В. Астрономия: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / В. В. Порфирьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2003. – 174 с.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

http://experiment.edu.ru  
http://school-collection.edu.ru  
Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0a123c  
http://fcior.edu.ru  
http://www.fizika.ru  
http://college.ru/fizika  
http://fiz.1september.ru  
http://www.school.mipt.ru  
http://kvant.mccme.ru/  
<http://www.e-science.ru/physics>

http://nano-edu.ulsu.ru  
http://metodist.lbz.ru/  
http://class-fizika.narod.ru/index.htm  
http://physics.nad.ru/physics.htm.  
[http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru/)

[http://fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru/)

<http://metodist.lbz.ru/iumk/physics/files/fcior7-9.pdf>

[http://experiment.edu.ru](http://experiment.edu.ru/)

<http://www.fizika.ru>

<http://college.ru/fizika/>

[http://nano-edu.ulsu.ru](http://nano-edu.ulsu.ru/)

[http://www.gomulina.orc.ru](http://www.gomulina.orc.ru/)

<http://fiz.1september.ru>

[http://www.school.mipt.ru](http://www.school.mipt.ru/)

[http://teach-shzz.narod.ru](http://teach-shzz.narod.ru/)

[http://somit.ru](http://somit.ru/)

<http://kvant.mccme.ru/>

<http://www.e-science.ru/physics>

[http://yos.ru](http://yos.ru/)